UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1936-1937. — N° 103

LES ARTHRORISES

DANS LE TRAITEMENT DES SÉQUELLES DE LA PARALYSIE INFANTILE

ÉTUDE COMPARATIVE DE MÉCANIQUE ARTICULAIRE : BUTÉES NATURELLES ET OPÉRATOIRES

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le vendredi 19 mars 1937

PAR

Jean-Pierre-Raymond-Christian ROCHER

Interne des Hôpitaux

Né à BORDEAUX (Gironde), le 10 Juin 1908

Examinateurs de la Thèse

MM. GUYOT, professeur ..... *Président.*

JEANNENEY, professeur ..... *Juges.*

CHARRIER, agrégé .....

WANGERMEZ, agrégé .....

BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS

6, Place Saint-Christoly

1937

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546507_0065

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1936-1937. — N° 103

LES ARTHRORISES

DANS LE TRAITEMENT DES SÉQUELLES DE LA PARALYSIE INFANTILE

ÉTUDE COMPARATIVE DE MÉCANIQUE ARTICULAIRE : BUTÉES NATURELLES ET OPÉRATOIRES

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le vendredi 19 mars 1937

PAR

Jean-Pierre-Raymond-Christian ROCHER

Interne des Hôpitaux

Né à BORDEAUX (Gironde), le 10 Juin 1908

Examinateurs de la Thèse

MM. GUYOT, professeur..... *Président.*

JEANNENEY, professeur ..... } *Juges.*

CHARRIER, agrégé..... }

WANGERMEZ, agrégé.....

BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS

6, Place Saint-Christoly

1937

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC.

ASSESSEUR : M. LABAT.

DOYEN HONORAIRE : M. C. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. POUSSON, MOURE, RIVIÈRE, BARTHE, DENIGÈS, BEILLE, CASSAËT, CHAVANNAZ, PACHON.

PROFESSEURS :

	MM.		MM.
Clinique médicale	MAURIAC.	Zoologie et parasitologie	MANDOUL.
id.	DUPÉRIÉ.	Médecine expérimentale	AUBERTIN.
Clinique chirurgicale	BÉGOUIN.	Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES.
Clinique chirurgicale et gynécologique	GUYOT.	Clinique chirurg. infantile et orthopédie	ROCHER.
Pathologie et thérapeutique générales	CARLES.	Clinique méd. des maladies des enfants	CRUCHET.
Clinique d'accouchements	ANDÉRODIAS.	Chimie biologique et médicale	DELAUNAY.
Anatomie pathol. et microscopie clinique	SABRAZÈS.	Physique médicale et pharmaceutique	C. SIGALAS.
Anatomie	VILLEMIN.	Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques	BONNIN.
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL.	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques	PETGES.
Hygiène	LEURET.	Clinique des maladies des voies urinaires	DUVERGEY.
Médecine légale et déontologie	LANDE.	Clinique des malad. nerveuses et mentales	ABADIE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Chimie	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT.
Botanique et matière médicale	GOLSE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie	CREYX.
Pharmacie	DUPOUY.	Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ.

MM. LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales). PAPIN (Chirurgie générale). R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie	N.	Chirurgie générale	MASSÉ.
id.	DUFOUR.	id.	DARGET.
Physiologie	FABRE.	Obstétrique	RIVIÈRE.
Médecine générale	PIÉCHAUD.	Ophtalmologie	BEAUVIEUX.
id.	DELMAS-MARSALET.	Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
id.	DE GRAILLY.	Dermatologie et syphiligraphie	JOULIA.
id.	FONTAN.	Physique médicale	WANGERMEZ.
id.	BROUSTET.	Chimie générale pharmaceut. et toxicologie	VITTE.
id.	DERVILLÉE.		

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Physiologie	FABRE.	Physique médicale et pharmaceut que	WANGERMEZ.
Médecine opératoire	PAPIN.	Médecine légale	DERVILLÉE.
Accouchements	RIVIÈRE.	Urologie	DARGET.
Pathologie médicale	DELMAS-MARSALET.	Botanique	GIRARD.
Puériculture	FAUGÈRE.	Bactériologie	MOUREAU.
Pharmacie chimique	VITTE.	Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.		

Ophtalmologie. . . . . MM. CABANNES (en congé).

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes. N.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MA PETITE BRIGITTE

A LA MEMOIRE DE SA MAMAN

A MON PERE

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A MES CAMARADES

A MES MAITRES DES HOPITAUX

ET DE LA FACULTE

A MON CHER MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR J. GUYOT

Professeur de Clinique chirurgicale et gynécologique,
Chirurgien de l'Hôpital Saint-André.
Membre correspondant de l'Académie de Chirurgie,
Vice-Président de la Société française de Gynécologie,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

ERRATA

Page 12, ligne 31, *au lieu de :* le blocage de l'hypertension du genou. *lire :* de l'hyperextension.

Page 22, ligne 14, *au lieu de :* renversement de torsion, *lire :* renversement, détorsion.

Page 44, ligne 2, *au lieu de :* sur le point, *lire :* plus le point.

Page 47, ligne 26, *au lieu de :* réhabilitée, *lire :* réhabitée.

Page 73, planche XI, *lire :* Fig. 7. — Procédé de Caméra. — Fig. 8. — Arthrorise à deux greffons d'Ombrédanne.

Page 116, ligne 6, *au lieu de :* corrigée pour la, *lire :* corrigée par la.

ROCHER.

LES ARTHRORISES

DANS LE TRAITEMENT DES SÉQUELLES DE LA PARALYSIE INFANTILE

ÉTUDE COMPARATIVE DE MÉCANIQUE ARTICULAIRE : BUTÉES NATURELLES ET OPÉRATOIRES

INTRODUCTION

Le sujet que nous allons traiter ayant déjà fait l'objet de nombreux travaux et de plusieurs thèses, il semblerait que l'étude que nous allons en faire ne puisse être qu'une compilation de documents et de statistiques et n'aboutisse qu'à une répétition déguisée de tout ce qui a été dit sur la question.

Ayant nous-même fait un rapport sur les « arthrorises dans les séquelles de la paralysie infantile », pour le III[e] Congrès international de chirurgie orthopédique de 1936, en collaboration avec le Professeur H.-L. Rocher, le lecteur pourra, au contraire, constater que, sur certains points, nos idées ont évolué dans ce travail, grâce à une étude plus approfondie des butées articulaires, tant anatomiques qu'opératoires.

Dans leur ensemble, les nombreux travaux portant sur les arthrorises ont un aspect, en général, purement clinique. Nous nous attacherons dès le début de ce travail à l'étude des butées anatomiques, tant au point de vue mécanique

que physiologique : elle nous paraît l'introduction rationnelle à la physiopathologie ostéoarticulaire; des illustrations et des déductions cliniques appuieront ces considérations. Nos conceptions sur la mécanique articulaire, et notamment sur celle du genou, sont basées sur de nombreuses expérimentations cadavériques.

Nous voudrions tout d'abord citer, pour les remercier, les chirurgiens de la France et du monde entier, qui ont si aimablement mis à notre dispositions des documents cliniques souvent précieux et toujours utiles. Nous nous excusons de ne pouvoir reproduire les observations et les clichés radiographiques que nous avons reçu en nombre considérable. Nous avons tenu compte de tous et utilisé ceux qui pouvaient le mieux illustrer notre travail.

France : Sorrel, Lance, Mathieu et Padovani, Bertrand, Boppe, Richard, Ducroquet, Nové-Josserand, Tavernier, Pouzet, Papin, Charry, Roudil, Bourde, Allenbach, Gourdon, Froelich, Ingelrans, Garnier, Majnoni d'Intignano, Leveuf, Lamy, Rendu, Trêves.
Belgique : Parisel, Lorthioir.
Allemagne : Blencke, Hackenbroch.
Roumanie : Radulesco.
Russie : Markelow, Tregoubow, Polak.
Grèce : Contargyris.
Suisse : Scherb, Hans-Debrunner.
Espagne : Salaverri, Maculet-Vasallo, Lite-Blanco.
Pologne : Dega, Raszeja, Gruca.
Hollande : Van Assen.
Tchécoslovaquie : Frejka, Otakar-Hnevkowsky.
Italie : Camera, del Torto, Putti, Zanoli.
Etats-Unis : Wilson, Meyerding, Wagner, Campbell, Gaenslen, Stern.
Angleterre : Fairbank, Harry Platt, Dunn.
Hongrie : Balthazar de Horvath.
Yougoslavie : Yovtchitch.

Nous remercions aussi les chirurgiens qui, non partisans de l'arthrorise dans les séquelles de la paralysie infantile, ont cependant bien voulu nous répondre :

Angleterre : Murray, Girdelston.
Allemagne : Deutschlander, Brandes, Elsner, Gocht.
Suède : Bulow Hansen.

En réponse à notre referendum de documentation, un certain nombre d'orthopédistes anglais et américains ont confondu les deux termes : arthrorise et arthrodèse, ignorant la signification du premier. La littérature anglo-américaine, en effet, utilise l'expression « *bone block* ». Celle-ci peut être prise dans deux sens : masse osseuse, bloc juxtaposé à une articulation : c'est le type Campbell I; ou, s'il s'agit du verbe *block* = obstruer, barrer, bloquer : action réalisée par un greffon osseux à la surface d'une extrémité articulaire.

Dans la littérature allemande, nous trouvons, à côté du terme arthrorise, celui d' « anchlagsperre », indiquant l'action de heurter, de frapper contre : *knochenanschlag* = butée osseuse. Par ailleurs, le terme « arthrorise » est accepté dans la plupart des autres pays, ne donnant lieu à aucune équivoque

DÉFINITION DE L'ARTHRORISE

Au sens étymologique, le terme « arthrorise » tire son origine de αρθρος = articulation, et οριζω = je limite; il signifie donc : opération ayant pour but la limitation d'un mouvement articulaire. Cette définition, trop vague, comprend trop d'interventions différentes.

Putti, en 1922, a créé le terme « arthrorisis » pour désigner une technique opératoire bien déterminée de butée astragalienne, sur l'articulation tibio-tarsienne paralytique. Depuis, la renommée, l'élégance et les bons résultats de cette opération ont amené l'éclosion de nombreux procédés, visant des buts analogues, et adaptés non seulement à la tibio-tarsienne, mais aux autres articulations.

Par défaut d'interprétation, certains procédés ont été classés dans le groupe des arthrorises.

Une ténodèse ou une ostéotomie juxta-articulaire ne sont pas des arthrorises : opérations ayant cependant pour but de limiter le mouvement nocif d'une articulation, en lui laissant son mouvement utile; la reconstruction d'une glène ou d'un cotyle par ostéoplastie ne peut être assimilée à une ostéoplastie pour constitution d'arthrorise. (Signalons, en outre, que l'arthrorise, créée pour les séquelles de la paralysie infantile, ne lui est pas exclusivement réservée.)

L'arthrorise, opération le plus souvent ostéoplastique (1), **a pour but de limiter en un point déterminé de sa révolution**

(1) Nous disons le plus souvent, laissant une porte d'entrée aux butoirs prothétiques non osseux (métalliques ou autres), qui pourraient un jour être employés couramment; la butée d'ivoire ayant déjà été employée par le Professeur Rocher.

le mouvement d'une articulation. Ce résultat est obtenu par le façonnement d'une butée disposée sur un segment articulaire. Celle-ci agit sur le segment opposé en un point de sa course, qui peut être exagérée dans certains cas pathologiques.

Cette définition a pour but d'éliminer : 1° les interventions dont la technique est semblable, mais le but différent, telles les butées de l'épaule et de la hanche, qui ont pour but de s'opposer à la déshabitation des cavités de contention par les extrémités articulaires. Dans ce cas, la butée maintient les extrémités articulaires en contact, afin qu'elles puissent exécuter normalement leurs mouvements. Au contraire, l'arthrorise a pour but de limiter l'excursion des extrémités articulaires restées en contact.

2° Les interventions portant sur les parties molles (ténoplastie, ténodèse, syndesmoplastie, fasciodèse, tendon artificiel, transplantations tendineuses) ou sur le squelette (ostéotomie, etc.), qui visent des buts thérapeutiques fonctionnels à peu près similaires, mais constituent des techniques tout à fait différentes.

Non seulement nous éliminons du cadre des arthrorises les butées de l'épaule et de la hanche ayant pour but de s'opposer à la luxation, mais aussi les ostéotomies juxta-articulaires, telles que l'opération que Salaverri pratiqua sur les condyles fémoraux, et celle de Lexer, sur le plateau tibial, dans le genu recurvatum paralytique.

PREMIÈRE PARTIE

LES BUTÉES ARTICULAIRES

(Étude anatomique, physiopathologique et mécanique)

ETUDE DU FONCTIONNEMENT DES BUTEES NATURELLES

Le but thérapeutique de l'arthrorise est la création au niveau des extrémités articulaires de saillies osseuses destinées à limiter le mouvement. Examinons comment la nature a prévu, dans un but semblable, la mécanique articulaire afin d'utiliser au mieux les bras de levier que constituent les membres de l'homme et des animaux.

I. — *Mode d'action des butées.*

Un point principal est à noter : les **saillies juxta-articulaires naturelles** ont pour effet de consolider le bras de levier sur lequel elles sont placées, et cela de deux façons :

1° *D'une façon active*, elles allongent le bras de levier, écartent son extrémité proximale du centre du mouvement, ce qui a pour but de donner un meilleur rendement fonctionnel aux muscles qui s'y insèrent (exemple : la butée olécranienne et le triceps);

2° *D'une façon passive*, elles bloquent le mouvement à un point de sa course, à un degré tel que :

a) *La reprise de la contraction musculaire* se fait dans de bonnes conditions (exemple : l'olécrane bloque l'hyperextension — de ce fait l'action du groupe brachial antérieur

est efficace à moins de frais que si le coude s'était porté en récurvatum);

b) Qu'elles solidarisent passivement, dans un plan et dans un sens, deux segments articulaires, soulageant ainsi la contraction musculaire (exemple : le blocage olécrano-huméral dans la position horizontale de tout le membre placé en supination); elles permettent ainsi la transmission passive à l'un des segments articulaires de la force (contraction ou pesanteur) agissant sur l'autre segment.

Il est à noter que certaines butées agissent très fréquemment, d'autres plus rarement et seulement dans les mouvements extrêmes; d'autres, enfin, dans des conditions spéciales (anomalie ou état prépathologique). Elles peuvent se classer dans deux groupes principaux, selon que l'arrêt se fait par butoir ou par blocage. Nous disons qu'il se fait par **butoir** quand un segment articulaire vient heurter brusquement l'autre par une surface disposée perpendiculairement au sens de son déplacement et qu'il se fait par **blocage** quand un segment articulaire vient se bloquer progressivement sur l'autre segment; l'un ou l'autre présentant une modification brusque de l'orientation de sa surface articulaire.

II. — *Les articulations à butée naturelle.*

On retrouve les butées au niveau des articulations dont les mouvements principaux se font dans un plan (on comprend ainsi aisément qu'elles se rencontrent principalement dans les trochléarthroses).

Chez l'homme, les principales trochléarthroses sont situées soit aux extrémités des membres, soit dans leurs segments intermédiaires (les articulations de la racine des membres ayant, on le conçoit, besoin de mouvements dans les différents plans, comme en donnent les énarthroses).

Ce sont : le coude, le genou, la tibio-tarsienne. Or, ces trois articulations sont des articulations à butées, qui se présentent sous les deux types que nous avons décrits : butoir et blocage.

A. — Le coude.

Il fonctionne comme une articulation à double butée axiale, par butoir; l'olécrane bute normalement dans l'extension du coude, la fossette olécranienne; le degré d'extension de cette articulation est fonction, en grande partie, chez les sujets normaux, du développement de l'olécrane (pl. II). La coronoïde, butée accessoire, bute exceptionnellement la cavité coronoïdienne, dans les mouvements d'hyperflexion, ou normalement chez certains sujets. Etant donnée la grande régularité du rayon de courbure des deux extrémités articulaires dans le plan de leur mouvement, on dit que l'articulation est « concordante ».

« Discordantes », au contraire, sont celles du genou et de la tibio-tarsienne.

B. — Le genou.

L'extension *du genou* se freine et se limite par un mécanisme de blocage. Il s'agit d'un **blocage intra-articulaire,** qui s'obtient par resserrage intérieur de l'articulation, dont les surfaces, dans la position extrême d'extension du genou, ne s'harmonisent plus : l'articulation est dite « discordante ». Il se produit un freinage excentrique semblable à celui que présentent certaines roues d'automobile (pl. I).

Rappelons à ce propos les données classiques de la mécanique articulaire du genou.

Notions classiques sur la mécanique du genou.

Si nous examinons des condyles fémoraux à l'état frais ou même des clichés radiographiques, nous constatons :

1° Que leur profil n'est pas régulièrement arrondi : « suivis d'avant en arrière, *les condyles fémoraux appartiennent d'abord à un cercle de grand rayon, puis à un cercle de rayon beaucoup plus court.* Ils s'enroulent, par conséquent d'avant en arrière, à la manière d'une volute dont les

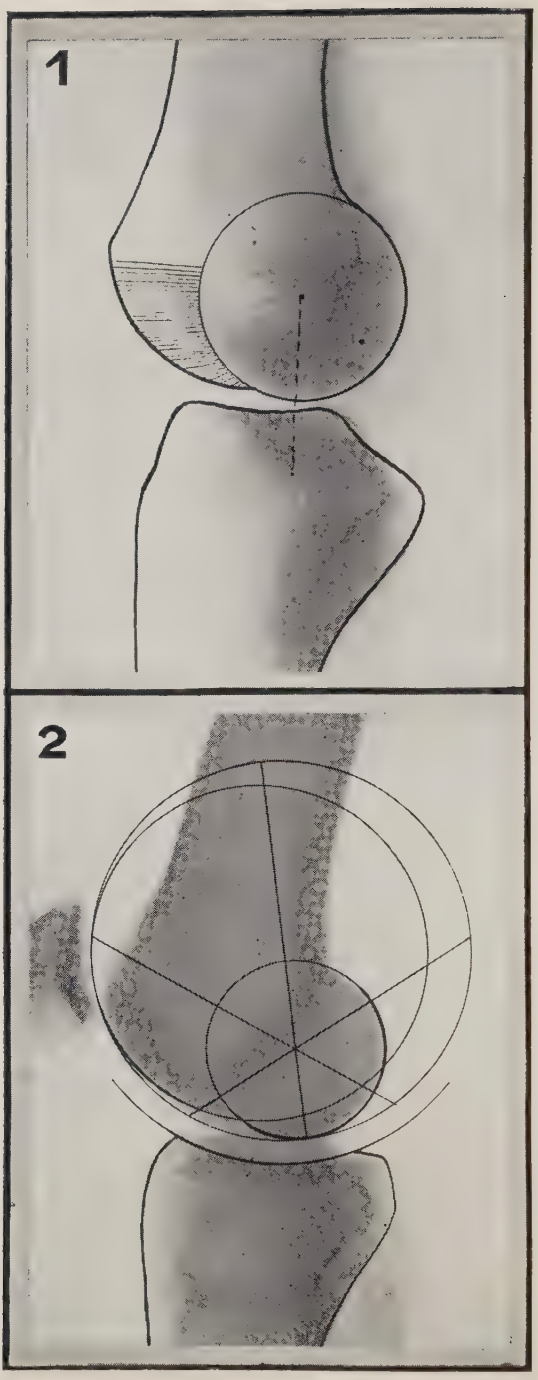


Planche I. — *Représentation schématique de la morphologie des condyles fémoraux* (d'après radiographie de profil du genou).

Fig. 1. — La partie hachurée représente la partie des condyles qui, par l'augmentation de son rayon de courbure, assure dans l'extension du genou son blocage contre la partie antérieure du plateau tibial. En pointillé les ligaments latéraux.

Fig. 2. — Tracé géométrique des condyles fémoraux et du plateau tibial. Il met en évidence le caractère excentrique de la rotation des condyles sur le plateau tibial.

rayons moyens seraient de 43 millimètres en avant et de 17 millimètres en arrière » (Testut-Latarjet).

2° Que leur position par rapport au plateau tibial est variables selon l'angle de flexion du genou, ils sont : *en avant dans l'extension, en arrière dans la flexion;* ils roulent donc sur le tibia comme une roue de voiture sur le sol, mais, notion classique, un léger dérapage (c'est-à-dire une rotation sur place) a lieu au début et à la fin des mouvements flexion-extension.

3° *L'axe de rotation des condyles passe par l'insertion fémorale des ligaments latéraux et des ligaments croisés.*

4° *La limitation de l'extension se fait par la mise en tension des coques condyliennes et surtout les ligaments latéraux et croisés;* les muscles et les parties molles ont aussi une légère action.

Explication originale du mécanisme de la limitation de l'extension du genou.

Voici maintenant les constatations personnelles que nous avons faites et les déductions originales que nous en tirons. Sur des cadavres frais d'adultes normaux :

1° Le genou, longtemps assoupli, ne peut dépasser 180° d'extension.

2° Coupons toutes les parties molles (peau, vaisseaux, nerfs), tous les tendons et muscles chevauchant l'articulation : on obtient à peine 5° d'hyperextension.

3° Coupons la partie postérieure de la capsule (coques condyliennes) : l'hyperextension augmente de 1 à 2°; les ligaments latéraux sont tendus.

4° Coupons les ligaments latéraux, extirpons les ménisques : l'extension augmente de 2 à 5°, ce qui fait un total de 10° environ d'hyperextension, avec seule conservation des ligaments croisés.

Premier fait objectif : les ligaments croisés suffisent à lutter contre l'hyperextension.

5° Sectionnons toutes les parties molles péri-articulaires, ainsi que les ligaments croisés, ne gardant que les ligaments latéraux : l'hyperextension du genou ne peut atteindre plus de 20°.

Deuxième fait objectif : les ligaments latéraux suffisent (quoique moins bien que les croisés) à lutter contre l'hyperextension.

Il y a donc un autre élément qui doit intervenir et qui joue dans les deux cas.

6° Ne conservant que les ligaments croisés ou que les ligaments latéraux, râpons progressivement la face antérieure des condyles et la partie antérieure de la gorge intercondylienne, de façon à diminuer le rouleau condylien jusqu'à obtention d'un cylindre osseux de même rayon que celui de la partie postérieure des condyles : l'hyperextension augmente au fur et à mesure de la résection condylienne obtenue par le râpage osseux.

7° Ouvrons l'articulation par une petite incision antérieure, sectionnons le tendon rotulien, de manière à réséquer la partie antérieure des condyles, sans toucher au surtout ligamenteux : nous obtenons une hyperextension du genou proportionnelle à la résection condylienne, jusqu'à l'obtention d'un angle d'hyperextension de 40° environ, et cela malgré l'intégrité absolue des ligaments latéraux et croisés, coques condyliennes, tendons, muscles et téguments. *Ce qui démontre surabondamment l'importance considérable de l'intégrité morphologique de la partie antérieure des condyles et de la gorge intercondylienne dans le blocage de l'hypertension du genou.*

L'efficacité de la butée de blocage du genou est naturellement liée à l'intégrité morphologique de la partie antérieure du plateau tibial contre laquelle la partie antérieure des condyles vient se bloquer. *La résection progressive de la par-*

tie antérieure des plateaux tibiaux entraîne la diminution progressive du blocage de l'extension du genou.

Nous verrons plus loin quelles sont les conclusions pratiques que l'on peut en tirer et sous quel jour nouveau on peut envisager la mécanique articulaire du genou.

C. — L'articulation tibio-tarsienne.

Articulation munie d'une double butée latérale, par butoir; d'une butée antérieure par butoir; d'une butée postérieure par butoir occasionnel.

Butées latérales constituées par les malléoles. — L'articulation tibio-tarsienne normale présente, en plus des mouvements flexion-extension, de faibles mouvements de latéralité. Ceux-ci sont marqués surtout autour d'une flexion de 90°. Les malléoles les limitent.

Butée antérieure. — Normalement, ou aidée par la section des muscles postérieurs de la jambe, la flexion dorsale se fait jusqu'à un angle de 60 à 70°, pour se trouver brusquement arrêtée. Les examens de pièces et de radiographies montrent :

1° Un heurtement de la marge antérieure du tibia dans la vallée du col de l'astragale, la tête de celui-ci formant en avant une saillie plus ou moins forte (pl. II, fig. 3).

2° Chez certains sujets, il existe normalement deux facettes articulaires recouvertes de cartilage : l'une sur le tibia, l'autre au niveau du point d'impact sur l'astragale. La radiographie permet de constater très souvent la présence d'une fossette tibiale. Point important, l'élargissement de la partie antérieure de la poulie détermine un léger freinage de la flexion par resserrage intra-articulaire; l'articulation tibio-péronière inférieure se distend transversalement.

Butée postérieure. — Normalement ou après section des muscles antérieurs, la limitation de la flexion plantaire se fait en deux temps, jusqu'à un angle de 120 à 130° :

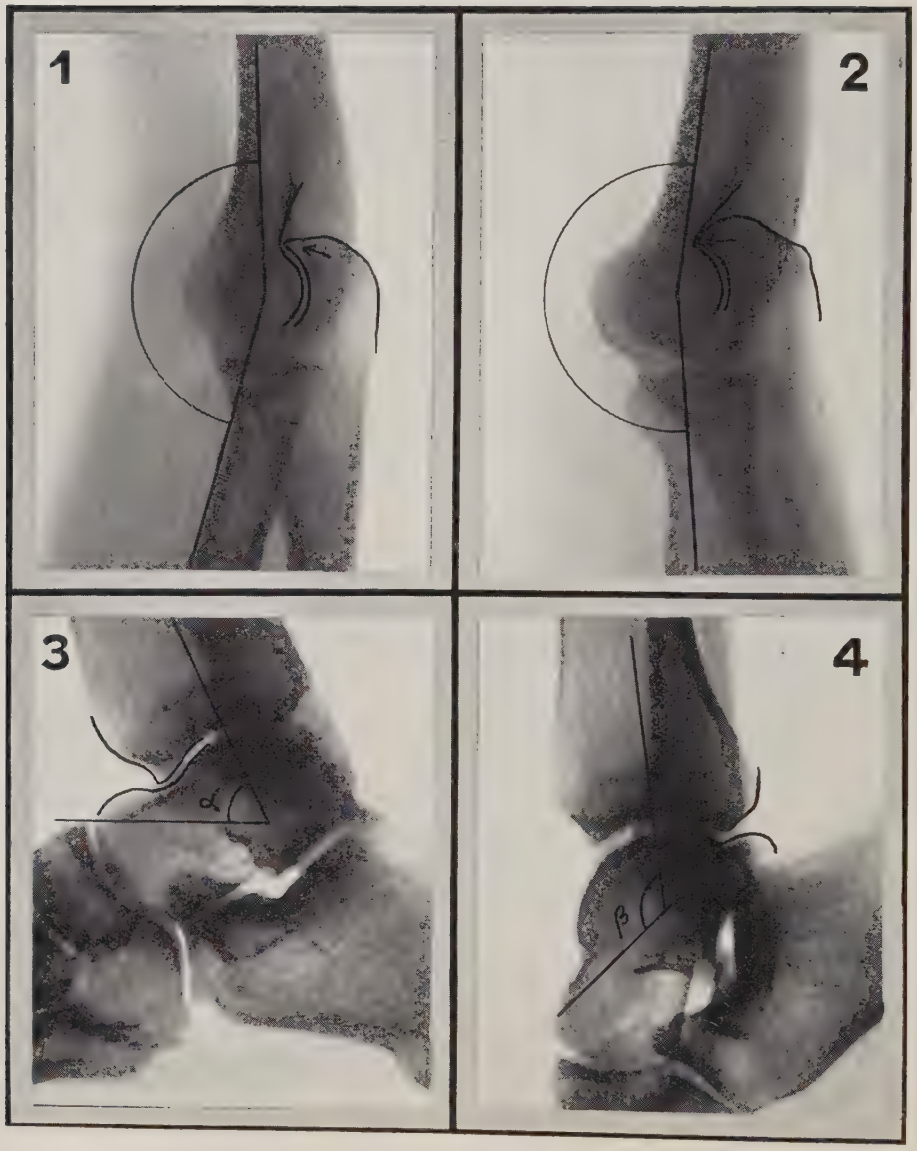


PLANCHE II.

FIG. 1 et 2 — Elles montrent que le degré d'extension du coude est, chez des sujets normaux, fonction de la butée olécranienne.

FIG. 3 et 4. — Arrêts osseux des mouvements extrêmes d'extension et de flexion de la tibio-tarsienne.

1° La poulie astragalienne présentant un rayon de courbure qui croît d'avant en arrière (voir pl. III); on comprend que, dans l'extension, l'articulation se resserre excentriquement, ce qui amène un léger freinage du mouvement : ce freinage est un premier degré de l'arrêt par blocage (pl. III).

Planche III. — *Tracé schématique* (d'après radiographie) *de la poulie astragalienne, qui montre l'augmentation postérieure de son rayon de courbure.*

2° Le mouvement continuant son extension, la partie postérieure de l'astragale, non articulaire, vient heurter la marge postérieure du tibia. Cet arrêt par heurtement plus ou moins net, selon les sujets, peut déterminer l'apparition d'une facette articulaire au niveau du tubercule postéro-externe de l'astragale (trigone) (pl. II, fig. 4).

Nous allons maintenant étudier, au point de vue géométrique, la morphologie des extrémités articulaires des trochléarthroses, et principalement celles du genou et de la tibio-tarsienne, pour lesquelles nous exposerons quelques vues personnelles.

III. — *Etude géométrique des surfaces articulaires du genou et de la tibio-tarsienne. Leur rôle dans la mécanique articulaire.*

Les deux articulations du genou et de la tibio-tarsienne sont comparables, en ce sens que leur surface convexe est à rayon croissant, et leur surface concave à rayon constant. Elles se comportent chacune schématiquement, comme un demi-système de frein excentrique d'automobile dont le tambour (surface concave) correspond à un cercle de rayon constant et dont le frein ou poulie articulaire (surface convexe) présente un rayon variable. Il en résulte une liberté de rotation dans les parties articulées de même rayon et un freinage progressif, avec l'augmentation de rayon de la poulie et, en conséquence, cette discordance articulaire ira jusqu'à l'arrêt du mouvement (supposant naturellement inextensibles les moyens de contention des surfaces articulaires).

Pour prouver ces données, nous avons représenté géométriquement les extrémités articulaires, en suivant fidèlement leurs contours.

Etude géométrique des surfaces articulaires du genou (pl. IV).

Les condyles peuvent être inscrits dans un cercle postérieur de rayon R et de centre C et dans un cercle antérieur de rayons R'' et de centre C''. Ces deux cercles, dont les rayons sont différents, peuvent eux-mêmes être inscrits dans le grand cercle de centre C' et de rayon R'.

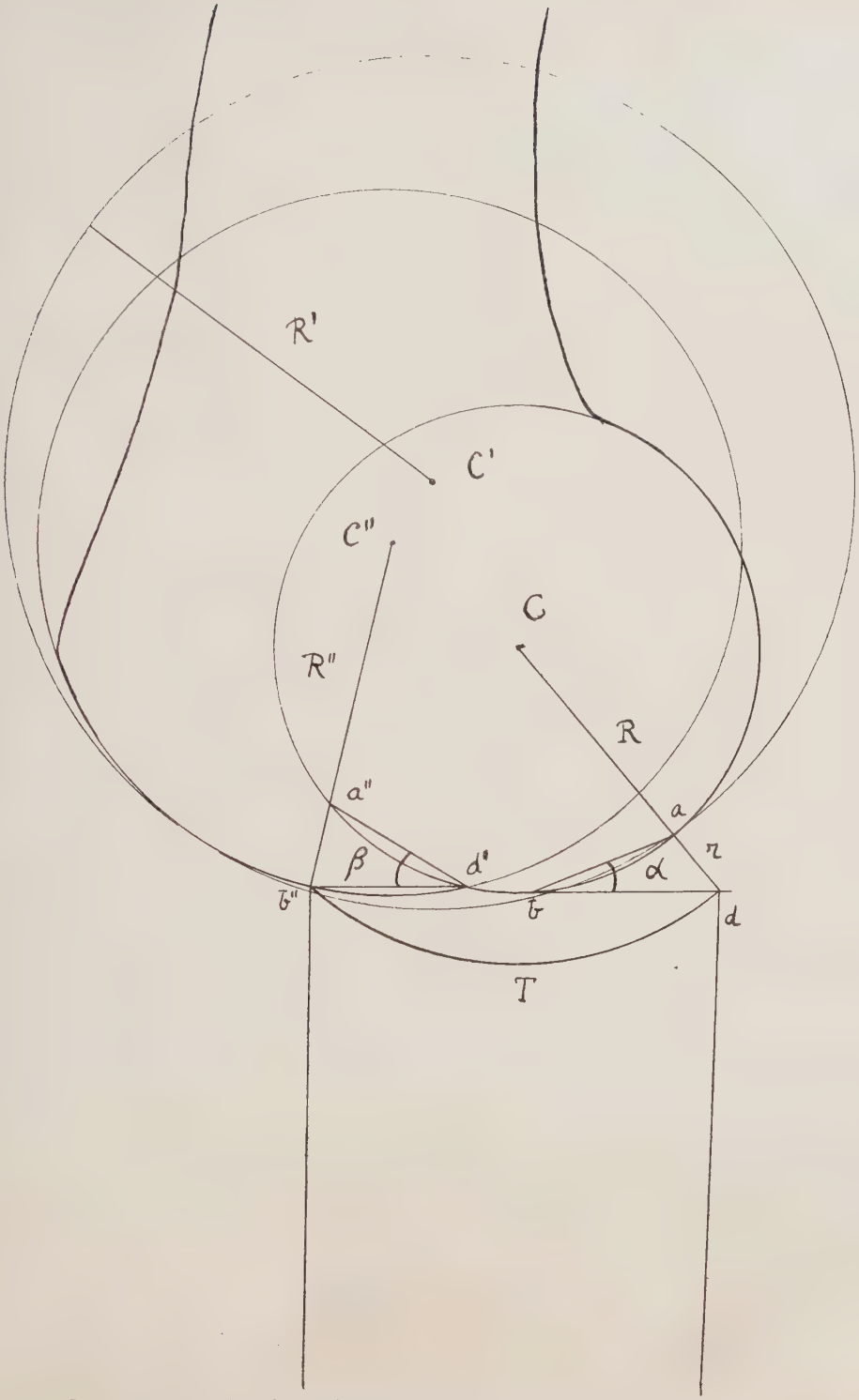


Planche IV. — *Représentation géométrique de l'articulation du genou.*
Détermination et construction de « l'angle de butée » des condyles (β) et de « l'angle d'ouverture de l'articulation » (α).

Le plateau tibial (avec ses ménisques) correspond à un cercle grand T, de centre grand C et de rayon R plus *r*. Or, grand C étant le centre des mouvements articulaires, va devenir le centre de rotation du grand cercle de centre C', d'où la forte excentricité de cette rotation : origine même du blocage articulaire. Le changement brusque de courbure des condyles détermine entre les cercles C' et C un angle que nous appellerons l' « **angle de butée** » ayant pour sommet le point d'intersection des cercles C' et C. Pour le construire, menons le rayon R'' jusqu'au point d'impact géométrique des surfaces articulaires *b*. A ses points d'intersection avec les cercles C'' et C, menons les cordes des arcs *b'' d''* et *a'' d''*; l'angle β déterminera l'angle de butée; il varie entre 30 et 40°. Le côté *b'' d''*, mesure la longueur minima de la face d'impact de la butée.

Etude géométrique de l'articulation tibio-tarsienne.

Etablissons les mêmes figures au niveau de la tibio-tarsienne, nous déterminons aussi la présence d'une poulie excentrique, dont l'angle de butée est déterminée de la même façon (pl. IV).

Au point de vue pratique, nous avons observé que l'excentrique astragalien n'a pas d'action de blocage à l'encontre de l'excentrique condylien fémoral. Cherchons-en donc la raison.

Etablissons ce que nous appellerons l'**angle d'ouverture de l'articulation** de la façon suivante : faisant bâiller par hyperflexion ou hyperextension l'articulation (au moment de la prise du cliché radiographique); mesurons (sur ce cliché) la distance qui sépare les deux cercles condyliens et tibiaux dans leur portion concordante, en menant le rayon R en *a d*; *a d* mesure le diastasis articulaire. Du point *d* (rebord articulaire), menons la tangente au cercle C; elle passe en *b*; menons la corde *b a*. L'angle α est l'angle d'ouverture de l'ar-

ticulation, il varie entre 15 et 25°. Or, nous voyons que ce dernier est bien inférieur à l'angle de butée β.

De même, déterminons l'angle d'ouverture de la tibio-tar-

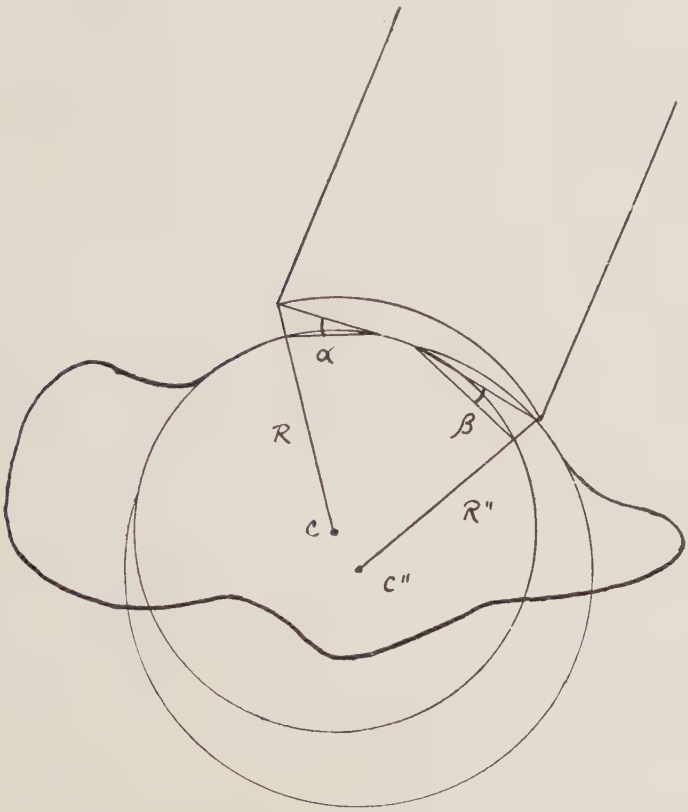


Planche V. — *Représentation géométrique de l'articulation tibio-tarsienne.* Construction de l' « angle de butée » (β) et de l' « angle d'ouverture » (α).

sienne en α, nous voyons que celui-ci est supérieur à l'angle de butée β. (Ces déterminations n'ont pas une valeur géométrique absolue étant donné la présence du cartilage articulaire, dont on ne peut tenir exactement compte sur des clichés, mais nous avons constaté qu'elles avaient une valeur clinique très approchée.)

Conclusions mécaniques.

Nous conclurons donc :

Pour qu'un système articulaire excentrique fonctionne comme butée de blocage physiologique, il faut que l'angle de butée soit notablement supérieur à l'angle d'ouverture de l'articulation.

Sinon, quand l'angle de butée est inférieur à l'angle d'ouverture de l'articulation, le système articulaire excentrique fonctionne comme butée de freinage.

De telles déductions pourront nous être utiles dans le façonnement de nos arthrorises de blocage, dans lesquelles il faudra tenir compte de l'angle d'ouverture pathologique maximum de l'articulation pour établir l'angle minimum à donner à notre butée, afin qu'elle assure un blocage efficace.

IV. — *Conclusions générales sur les butées naturelles chez l'homme.*

De cette étude, il résulte :

1° que les mouvements des trochléarthroses présentent normalement les mécanismes d'arrêt dont le rôle principal appartient aux saillies osseuses intra ou extra-articulaires;

2° que l'arrêt se fait par butoir ou blocage ou combinaison des deux processus;

3° que « l'arrêt par choc osseux n'intervient pas habituellement, et heureusement, car cet arrêt serait dangereux » (Roud); il n'a lieu qu'à fond de course;

4° que le mécanisme de freinage des mouvements habituels se fait le plus souvent par blocage.

V. — *Anatomie comparée.*
Les articulations à butées naturelles dans l'espèce animale.

Les articulations humaines ne sont, d'ailleurs, pas les seules à présenter ces particularités, on est même frappé de

voir, malgré les différences de morphologie et de condition d'existence des animaux, la constance et la similitude des butées articulaires.

Tous les animaux arrivés à un certain stade de différenciation motrice ont des articulations assez perfectionnées : ils ont tous des olécranes aux membres supérieurs; énormes chez les uns, plus réduits chez les autres, mais toujours bien marqués. Les condyles fémoraux de toutes les espèces présentant un minimum de différenciation motrice ont tous la même morphologie en volute, avec même, chez certaines variétés, une ébauche de sinus transversal à l'union des deux courbures des condyles.

La constance de la rotule de l'articulation du genou est aussi très frappante : certains primates, même, ont plusieurs rotules superposées. Quelques auteurs ont voulu voir là les restes d'un olécrane qui aurait jadis existé sur des espèces très primitives (ils n'ont jamais pu cependant illustrer leur hypothèse par la présentation d'une rotule olécranisée). Cependant, nous devons signaler que l'autruche et quelques grands échassiers présentent une coalescence de la rotule au plateau tibial qui n'arrive seulement qu'à la formation d'un éperon antéro-postérieur venant se loger dans l'espace intercondylien : jamais cette disposition n'affecte la forme d'un olécrane.

Il faut noter aussi chez certains animaux, comme le cheval, par exemple, une disposition toute particulière du calcanéum, dont la grande apophyse, basculée en haut, vient heurter la partie postérieure du tibia dans les mouvements d'hyperextension du « pied équin ».

Les butées et l'adaptation fonctionnelle articulaire.

De la fixité, chez les espèces animales, du « genou à rotule » et du « coude à olécrane », quelles considérations pouvons-nous dégager ?

Du moment que l'adaptation fonctionnelle n'a pas abouti

à l'olécranisation de la rotule ou, inversement, à la rotulisation de l'olécrane, malgré les différences de conditions physiologiques de la fonction articulaire avec les espèces, c'est que cette réversion anatomique ne s'imposait pas et que l'une ou l'autre disposition n'était pas incompatible avec les différentes modalités de fonction. Par exemple, on ne comprendrait pas que, chez les quadrupèdes, si la rotulisation de l'olécrane était devenue indispensable, par suite de la similitude de fonction du membre supérieur avec le membre inférieur, elle ne se soit pas produite (1).

Ce défaut apparent de spécialisation fonctionnelle peut, s'il est réel, nous permettre d'envisager différemment les théories de l'homologie des membres inférieurs et des membrs supérieurs, expliquée par renversement de torsion, etc. Etant donné qu'il n'est pas possible de penser que toutes les anomalies anatomiques rencontrées chez l'homme puissent être expliquées par une régression vers les dispositions ancestrales :

Disons simplement que l'olécrane, au coude, et la rotule, au genou, constituent la morphologie habituelle des membres supérieurs et inférieurs de l'espèce animale, puisque aucune de ses variétés ne nous donne l'occasion de constater une homologie anatomique (des processus d'arrêt articulaire) conditionnée par une homologie de fonction des membres.

Cette diversion, de caractère philosophique, qui peut paraître en dehors de notre sujet, nous est, au contraire, très utile pour déterminer si nous pouvons impunément olécraniser la rotule dans le but d'établir une arthrorise, et cela sans préjudice fonctionnel pour l'articulation (2).

---

(1) On aurait cependant noté plusieurs cas de rotulisation de l'olécrane chez l'homme. Il s'agit d'une anomalie caractérisée par un défaut de soudure osseuse de l'épiphyse cubitale à la métaphyse par persistance du cartilage de conjugaison, qui devient une lame fibro-cartilagineuse.

(2) Un fait paraît paradoxal : dans des cas de rotulisation de l'olécrane, l'extension du coude se trouve légèrement réduite. Elle est donc gênée par cette disposition anatomique, qui aurait pu faire prévoir plutôt l'inverse à certains.

PHYSIO-PATHOLOGIE DE L'ARTICULATION PARALYTIQUE

Deux données dominent cette question : le processus dystrophique et les attitudes vicieuses.

I. — *Le processus dystrophique.*

Il porte sur toutes les parties constituantes de l'articulation; il tient à deux facteurs : l'hypofonctionnement, la dystrophie paralytique, qui entrent plus ou moins en ligne de compte, selon les cas. Quel est leur mode d'action sur le système ostéo-cartilagineux ?

a) Atrophie segmentaire ou totale dans tous les diamètres de l'os; amincissement du cartilage;

b) Décalcification segmentaire ou totale, avec atténuation du filigrane osseux;

c) Hypovascularisation de l'os, que l'on peut constater lors des interventions, accompagnée de troubles vaso-moteurs périphériques.

II. — *Les attitudes vicieuses.*

Elles sont acquises sous l'effet de la pesanteur, du déséquilibre musculaire, des rétractions fibreuses, et ont pour effet :

1° La réduction de l'amplitude fonctionnelle articulaire;
2° Les pressions osseuses anormales;
3° La modication de la statique.

1° La réduction de l'amplitude fonctionnelle.

Elle a pour résultat la non-utilisation permanente de tout un cadran de la révolution articulaire normale. Selon les lois de Delpech, l'articulation perd dans ce cadran ses caractères articulaires par prolifération osseuse, qui s'oppose à toute éventualité de réutilisation spontanée. Ainsi, dans le pied équin, la partie antérieure de la poulie astragalienne déshabitée perd peu à peu son cartilage d'encroûtement, l'os prolifère, en même temps que ses contours se modifient, se couvrent d'exubérances; des cales péronières se constituent, d'où la nécessité de remodeler l'astragale avant de le replacer dans la mortaise tibio-péronière (Gourdon).

L'os, n'étant plus jamais soumis aux pressions habituelles, prend ses aises et devient exubérant, perdant tout caractère morphologique normal dans les portions déshabitées.

2° Les pressions.

Elles ont une importance qui nous paraît capitale dans la question qui nous préoccupe, et nous nous permettons d'y insister.

Rappelant quelques points de la physiologie osseuse, nous disons : « Il importe de remarquer que si la résistance physique du tissu osseux est très grande, sa résistance physiologique est très faible. » (Roud). « Rien ne paraît plus stable, plus éternel, que le tissu osseux : ce n'est là qu'une apparence. Si le tissu osseux mort est d'une étonnante stabilité, le tissu osseux vivant est d'une mobilité extraordinaire.» (Policard.) Le tissu osseux est en perpétuelle mutation structurale : par le jeu de ses remaniements, il s'adapte à sa fonction. C'est ce que Hunter appela la « variation modelante ».

Origine des pressions.

Elles sont constituées surtout par l'action musculaire et la pesanteur ou leur résultante.

Mode d'action des pressions.

a) Les pressions, très variables selon les articulations et leurs différentes positions et fonctions, sont aussi variables dans le temps; elles ne s'exercent pas constamment sur les surfaces articulaires. On peut dire que, douze heures sur vingt-quatre, ces dernières en sont à peu près exemptes. Le repos de l'homme se faisant dans le décubitus horizontal, soulage la plupart de ses articulations de l'effet constant de la pesanteur; le sommeil, lui, a pour effet de relâcher l'état constant de tension musculaire, dont le rôle, à l'état de veille et même au repos, est d'assurer l'équilibre dans l'antagonisme musculaire, et dont le résultat est une pression constante sur les surfaces articulaires, quelle qu'en soit leur position relative; il y en a naturellement certaines qui permettent le maximum de relâchement musculaire; il est démontré, par exemple, que l'attitude du pied à angle droit sur la jambe, conditionnée par la station verticale, s'accompagne d'une distension du groupe jambier postérieur et que la meilleure position de repos pour le pied est l'équinisme, qui relâche les muscles postérieurs sans distendre les antérieurs (attitude du sommeil).

b) Les pressions sont réparties sur des surfaces et ne portent qu'exceptionnellement sur des points.

c) Elles peuvent s'exercer perpendiculairement aux surfaces (pression directe) ou tangentiellement (travail de cisaillement : facteur principal de la métaplasie du tissu osseux en tissu cartilagineux.

Effet des pressions.

« Des forces minimes agissant d'une façon constante sur le squelette en modifient la forme » (Roud) : à plus forte raison des pressions anormales sur un squelette anormal. En conséquence, elles auront pour effet de provoquer un remodelage osseux, traduit par des dépressions au niveau des surfaces planes, des nivellements au niveau des saillies, et pro-

portionnel aux forces et durées des pressions subies par unité de surfaces. Plus la pression est grande par unité de surface dans une articulation, plus le cartilage est épais : celui-ci, ayant une très grande résistance biologique et physiologique, s'épaissit pour mieux matelasser l'os sous-jacent. En conséquence, toute surface osseuse soumise à des pressions répétées ou constantes se revêt de cartilage ou de fibrocartilage; il y a là un processus d'autodéfense et d'adaption fonctionnelle : témoin les facettes juxta-articulaires.

Si nous regardons l'effet de la pression sur l'articulation paralytique, nous voyons qu'il y est très marqué et d'un résultat désastreux si l'on ne s'y oppose à temps. Celle-ci y est, en effet, éminemment sensible (atrophie, décalcification, etc.), c'est sur elle que se vérifient le mieux les effets nocifs de la pression constante sur l'os.

Pour illustrer cette notion, nous ne pouvons faire mieux que de présenter ces deux clichés radiographiques de genoux paralytiques (pl. VI). Par suite des prédominances fonctionnelles de certains groupes musculaires, l'un s'est mis en flexum, l'autre en très léger recurvatum. Il va en résulter que, dans le genu recurvatum, les pressions vont s'exercer surtout au niveau de la partie antérieure des plateaux tibiaux, qui vont céder peu à peu sous leur action (c'est ce que montre notre cliché). Dans le genu flexum, au contraire, c'est la partie postérieure du plateau tibial qui subira cette modification.

Ce qui est aussi très intéressant à noter, c'est que, dans chaque cas, l'angle que fait la surface désorientée du tibia avec l'axe général de cet os est sensiblement le même que l'angle pathologique de flexum ou de recurvatum; l'angle β est sensiblement égal à l'angle pathologique d'hyperextension du premier genou; l'angle α est sensiblement égal au degré de flexion irréductible du second. Nous devons faire remarquer que ces genoux ne présentent aucune laxité, ce qui permet de dire qu'au moins dans ces cas, si ce n'est dans la majorité des articulations paralytiques : le déséquilibre musculaire entraîne souvent l'attitude vicieuse primor-

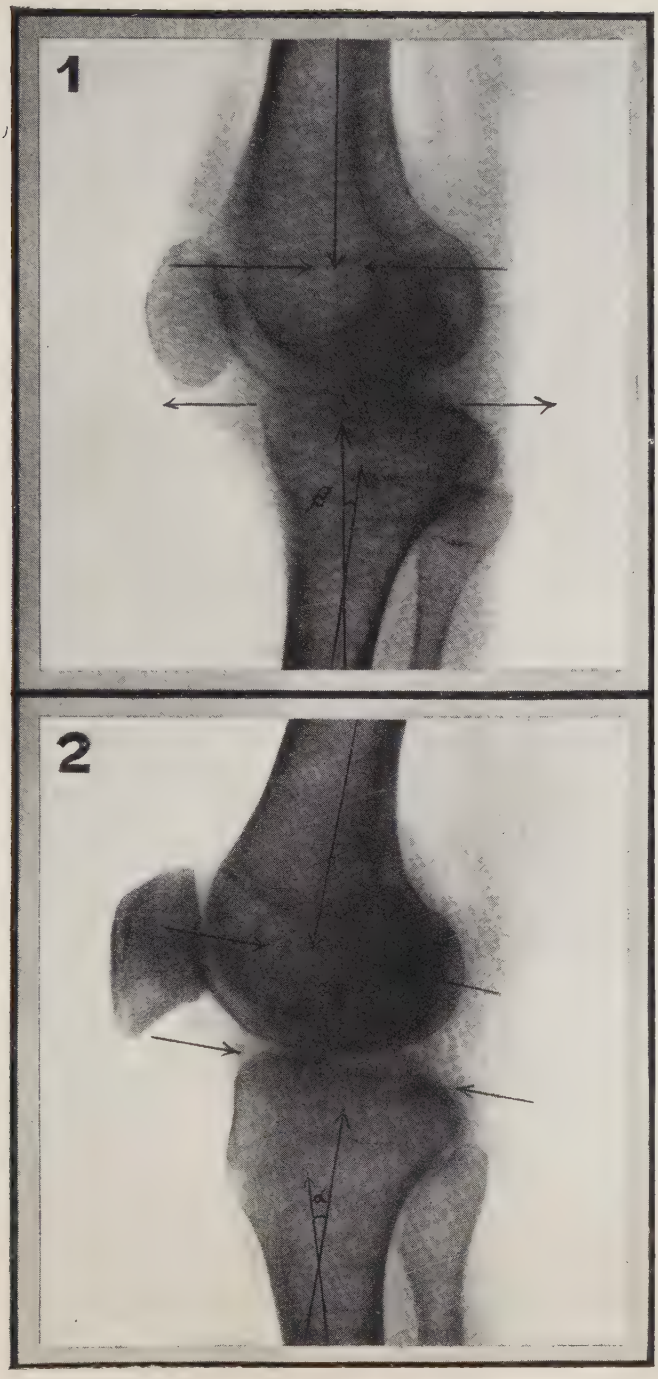


PLANCHE VI. — *Déformations osseuses des genoux paralytiques.*

FIG. 1. — Genu recurvatum. Conditionné presque totalement par l'affaissement de la partie antérieure du plateau tibial.

FIG. 2. — Genu flexum. Aplatissement de la partie postérieure du plateau tibial.

diale de l'article; l'effet de la pesanteur vient parfois l'aggraver; les pressions organisent la déformation des surfaces articulaires; les rétractations adaptations fibro-aponévrotico-ligamenteuses la consolident. Si le jeu articulaire apparaît, il est, au début, dû beaucoup plus à la diminution de volume des extrémités articulaires, remodelées ou atrophiées, qu'à la relaxation ligamentaire.

Etudions l'effet des pressions sur les articulations paralytiques, en général, et examinons les modifications qu'elles déterminent.

— *Aménagement progressif d'un nouveau secteur* articulaire ou juxta-articulaire :

a) par modelage de surfaces osseuses extra-articulaires ou exceptionnellement articulaires;

b) par revêtement cartilagineux.

— *Concentration continue des pressions* dans ce nouveau secteur. L'os raréfié, que ne peut protéger suffisamment un cartilage dystrophique, cède sous l'effet constant des pressions : d'où augmentation de l'attitude vicieuse articulaire, « la déformation paralytique conditionne la déformation ostéo-articulaire »;

— *Perte des caractères articulaires* des zones décomprimées : nous en avons vu plus haut les conséquences.

En résumé, les pressions, au point de vue pratique, conditionnent l'irréductibilité relative et absolue des attitudes vicieuses articulaires.

3° La modification de la statique.

Elle est grave pour l'articulation elle-même; elle est grave par ses répercussions à distance. Localement, une fois déstabilisée, l'articulation fonctionne mal et voit ses déformations augmenter. A distance, elle entraîne une désaxation du membre, un déplacement du centre de gravité, avec ses conséquences sur les autres articulations, d'où nouvel apport de facteurs d'aggravation locale.

IDEES DIRECTRICES SUR LA CONSTRUCTION ET LE MECANISME D'ACTION DES ARTHRORISES

Partielle ou totale, la paralysie d'un segment moteur conditionne la production de déviations d'ordre dynamique ou statique, dans lesquelles interviennent, à des degrés divers, des distensions ou rétractions des formations capsulo-ligamentaires ou des appareils musculo-tendineux, et des déformations ostéo-articulaires. A l'inverse de l'arthrodèse, qui supprime totalement la fonction d'une articulation, l'arthrorise la bloque mécaniquement et partiellement; le plus habituellement, elle n'agit que dans un sens, exceptionnellement, sur une même articulation, on peut la réaliser en des plans perpendiculaires (exemple : arthrorises externe et antérieure, dans un pied talus valgus), ou sur un même plan aux deux extrémités d'un même diamètre transversal ou antéro-postérieur (arthrorise bilatérale malléolaire, bilatérale condylienne fémorale, antérieure et postérieure astragalienne) : on pourrait appeler ces arthrorises bipolaires, axiales ou diamétrales. Quoi qu'il en soit, toutes ces combinaisons opératoires ont pour résultat de réduire l'excursion des surfaces articulaires, soit dans un même plan antéro-postérieur ou transversal, soit dans deux plans différents perpendiculaires l'un à l'autre (laxité latérale du genou et genu recurvatum, par exemple).

L'arthrorise a de plus l'avantage, en corrigeant les attitudes vicieuses des leviers articulaires, de remettre les muscles dans leurs conditions physiologiques de fonctionnement. On sait que l'écartement ou le rapprochement exagéré des points d'insertion d'un muscle ont pour effet de diminuer

sa capacité fonctionnelle : l'arthrorise, maintenant les points d'insertion dans leur écartement optimum, peut contribuer, même longtemps après la phase poliomyélitique, à la reprise fonctionnelle de muscles que l'on avait considérés comme fonctionnellement perdus.

L'arthrorise nous apparaît actuellement comme un excellent procédé de stabilisation non ankylosante, comme une manœuvre opératoire de freinage automatique opposée soit à la force de gravité, dans le cas où la charge que supporte l'articulation n'est pas compensée par une force musculaire suffisante, soit à une force musculaire prédominante.

Dans le premier cas, la butée agit mécaniquement de la même façon que celle qui est disposée sur un appareil de prothèse, et, agissant aussi bien pendant la station debout que pendant la marche, elle s'oppose en partie à la dislocation de l'articulation et au relâchement progressif des ligaments et des capsules articulaires. Et ce n'est pas un des moindres intérêts de cette technique que de l'avoir vue dès le début appliquée sur des membres inférieurs totalement paralysés, transformant ainsi un membre breloque en un appui utile, grâce à la mise en hyperextension du genou et de la hanche qui bloque ces articulations par la tension de leur appareil capsulo-ligamentaire. La conception de Putti était logique, car elle se basait sur l'observation clinique de ces infirmes qui, instinctivement, pour trouver un appui dans un membre privé de toute musculature, bloquaient progressivement leurs genoux en recurvatum et leurs hanches en hyperextension; mais l'appui sur de tels membres n'est compatible pour un équilibre statique fonctionnellement utile que grâce à l'ouverture de l'angle de flexion dorsale tibio-tarsienne et la position permanente du pied en équin. Or, cette fixation passive sur un pied privé de toute musculature ne pouvait être assurée que par un appareil orthopédique, une arthrodèse tibio-tarsienne ou une arthrorise antérieure.

L'arthrorise, en dehors de cette application bien spéciale, a été réalisée au pied pour toutes les déformations paralyti-

ques, elle a été également appliquée au genou, au coude, au poignet, et, involontairement, à la hanche, comme nous le verrons.

Les procédés opératoires sont extrêmement nombreux, surtout pour l'articulation tibio-tarsienne; l'ingéniosité des opérateurs s'est donné libre cours, et il nous semble qu'il est utile de discerner deux ordres de techniques superposables aux deux types de butées anatomiques de l'organisme : les arthrorises par butoir et les arthrorises par blocage.

Les *arthrorises par butoir* consistent en la construction d'une butée, d'un éperon osseux, soit sur la surface articulaire elle-même, soit en un point distant de cet interligne. La butée osseuse peut être constituée par un greffon libre ou une ostéoplastie pédiculée.

Dans le premier cas, le greffon osseux, emprunté habituellement au sujet lui-même, soit sur le membre paralysé ou sur le membre sain, est implanté dans une brèche osseuse faite sur l'un ou l'autre segment de l'articulation dont on veut bloquer partiellement le mouvement.

La technique la plus simple est réalisée par la butée astragalienne antérieure de Putti ou astragalienne postérieure de Caméra. Par leurs modes d'implantation, on peut dire que l'on se trouve ici en présence de butées distales ascendantes, par opposition aux butées proximales descendantes, qui s'insèrent sur l'épiphyse tibiale (arthrorises type Salaverri ou Hnevkowsky).

A côté des butées par greffon libre se placent les butées par ostéoplasties pédiculées : telles sont les arthrorises postérieures de Nové-Josserand ou de Campbell, type II, empruntées soit à la surface articulaire du calcanéum, soit à la face supérieure de sa grosse tubérosité. Le lambeau ostéocartilagineux ou ostéopériostique est redressé et basculé en arrière de l'interligne tibio-tarsien, pour venir heurter par son extrémité supérieure la marge postérieure de l'épiphyse tibiale.

L'*arthrorise par blocage articulaire* est généralement constituée par une modification de la surface de révolution d'une

extrémité articulaire, consistant en une diminution du rayon de courbure pour les extrémités concaves, et en une augmentation pour les extrémités convexes (1).

Etant donné l'inextensibilité relative des appareils ligamenteux qui affrontent les surfaces articulaires, on comprend facilement que le mouvement soit bloqué dès que le rayon de courbure d'un des segments articulaires se modifie. Pour réaliser cette transformation, il suffira de relever la surface articulaire en une zone, en comblant, au moyen de greffons osseux, le sinus formé par le détachement du lambeau ostéo-cartilagineux; on bloquera ainsi, grâce au changement de courbure de la surface articulaire, le roulement ou le glissement de l'extrémité articulaire qui lui est opposée. C'est dans cet esprit et par ce mécanisme que certains orthopédistes (Putti [procédé Putti II], Wagner, Bruce-Gill, Boehm) ont réalisé ce type de butée intra-articulaire.

A côté de ces deux types d'arthrorise par greffons libres ou pédiculés extra ou intra-articulaires, se place un troisième groupe de butées obtenues, en réalité, grâce à de véritables *tarsoplasties* : tels sont les procédés de Palagi, Lambrinudi, Bohne, Bertrand.

Le blocage de la flexion du pied est réalisé : dans le procédé de Bertrand, par la saillie du scaphoïde en avant d'une astragale dont on a réséqué la tête et le col; dans le procédé de Bohne, par la tête de l'astragale retournée après section, face articulaire vers le tibia et implantée dans le tarse postérieur, en avant de l'interligne tibio-tarsien.

Les arthrorises peuvent être pratiquées à titre d'opération unique, pour améliorer la statique ou le fonctionnement d'une articulation, ou à titre d'opération associée à des arthrodèses, ou résections-arthrodèses, à des transplantations

(1) La construction mécanique de la butée, que nous étudierons plus loin, nous permettra de faire entrer dans les arthrorises par blocage des butées disposées à distance de l'articulation, et non plus intra-articulaires, comme dans ce cas; cette distinction ne sera d'ailleurs appliquée par nous que pour la facilité de l'étude des butées au point de vue mécanique.

tendineuses ou musculaires, à des ténoplasties (allongement ou raccourcissement), à des ostéotomies, à des ténodèses, à des capsulotomies ou capsuloplasties, à des syndesmotomies, à des aponévrotomies ou des ténotomies.

La complexité de l'acte opératoire sur un même segment de membre a sa raison d'être dans la multiplicité des causes de la déformation et de l'impotence. C'est un des mérites d'Ombrédanne et de ses élèves d'avoir démontré l'importance de la butée enchevillement, qui réalise en même temps la limitation partielle de la motilité articulaire et l'enchevillement tarsien : opération qu'avait, dès 1920, fait connaître Toupet. A ce chirurgien revient donc le mérite d'avoir publié le premier le moyen opératoire permettant de limiter les mouvements de la tibio-tarsienne au secteur utile : « On laisse, dit-il, dépasser cette cheville de un centimètre au niveau de l'astragale, de façon à former une butée qui vient heurter le bord postérieur du tibia. »

APERÇU MECANIQUE COMPARE DU PIED SAIN ET DU PIED PARALYTIQUE DANS LA MARCHE

Pour comprendre le mécanisme d'action d'une butée tibio-tarsienne, il convient de connaître la physiologie normale de la marche. Brizard a rappelé dans sa thèse les modifications qui résultent de l'équinisme et du talus. Les lois de la locomotion basées sur une étude expérimentale approfondie, faite par Demeny dans le laboratoire du Professeur Marey, et les études de Ducroquet père, sur la marche, permettent de comprendre les variations pathologiques du pas en fonction des paralysies partielles ou totales des muscles de la jambe ou de tout le membre inférieur.

Chaque membre inférieur joue alternativement deux rôles : un rôle de soutien et un rôle d'impulsion.

Le rôle de soutien est surtout conditionné par l'intégrité de musculature fessière, crurale antérieure, et du triceps sural.

Le rôle d'impulsion est conditionné par le déroulement du pied, c'est-à-dire par le soulèvement du talon. Sous l'influence du triceps sural, le pied D (supposons le droit) se porte en extension plus ou moins grande, en prenant appui sur l'extrémité des métatarsiens. A la faveur de ce déroulement, le membre G congénère oscille autour de la hanche et se porte en avant. Le pied G de celui-ci rencontre alors le sol par le talon, le pied faisant avec la jambe un angle droit : c'est le *premier double appui :* l'articulation tibio-tarsienne du pied, qui a pris contact avec le sol, s'ouvre à 110°-120°, puis se ferme à angle droit sur la jambe, tandis que commence *l'appui unilatéral* de ce membre G. Du fait du déroulement

du pied du membre opposé D et de son oscillation antérieure et dès que celle-ci a amené le talon D au contact du sol, nous avons pour ce pied D la phase du *deuxième double appui*.

En somme, les deux phases de double appui, séparées par la phase oscillante, constituent le *pas physiologique*. Et, dans chaque période de double appui, le pied est tantôt en avant, tantôt en arrière de l'axe de gravité du corps. Le pas physiologique est la succession des actes qui s'effectuent entre deux appuis successifs d'un même pied. La longueur du pas est la distance qui sépare la position d'un point du pied entre deux appuis successifs : « *Plus le pas est long, plus l'amplitude du mouvement de la tibio-tarsienne est étendue* » (et inversement). Par rapport au membre qui, en appui unilatéral, soutient la charge du corps pendant la phase oscillante du membre congénère, on peut considérer deux périodes dans le pas physiologique complet : le demi-pas postérieur et le demi-pas antérieur. L'angle d'ouverture du pas, qui traduit l'amplitude de l'oscillation de chaque membre, est divisé en deux parties égales ou inégales par l'axe de gravité du corps, qui passe par le membre portant.

Au départ du pas postérieur, le pied se déroule dans un mouvement d'extension qui suppose l'intégrité du groupe musculaire postérieur jambier; à l'arrivée au sol, dans le pas antérieur normal, le pied aborde celui-ci par le talon, et la jambe se redresse sur lui à angle droit, ce qui nécessite l'intégrité de la musculature jambière antérieure.

Or, dans le cas du *pied talus*, le pas postérieur est très compromis : le déroulement du pied est impossible et difficile; la propulsion du membre se fait surtout par le système cruro-jambier et pelvi-crural. Dans le pas antérieur, l'appui au sol se fait facilement par le talon postérieur, mais souvent d'une façon anormale, lorsque le calcanéum a pris une direction verticale, mais l'appui de la plante au sol sera inhibé par la prédominance des fléchisseurs dorsaux et leur exclusivité d'action. La marche se fait habituellement à petits pas et le genou en flexion. Or, la butée antérieure, fixant

le pied en très léger équinisme ou à angle droit, va faciliter l'appui du pied au sol dans le demi-pas antérieur, par le talon antérieur du pied, ainsi que dans la phase de propulsion du demi-pas postérieur, où la butée, en stabilisant le pied sur la jambe, va permettre l'action du jambier postérieur, des fléchisseurs et des péroniers, s'ils ont conservé quelque pouvoir de contraction volontaire; le mouvement de déroulement du pied sera aidé par une application plus favorable des forces musculaires restantes, notamment si celles-ci ont été transplantées sur le calcanéum.

Dans le cas de *pied équin* corrigé par butée postérieure, lors du demi-pas antérieur, la pointe du pied, au lieu de tomber et de frotter le sol dans la phase oscillante du membre, va se trouver redressée de ce fait : il suffira que le pied soit placé dans une position aux environs de 100° d'ouverture tibio-tarsienne. L'appui du talon sur le sol pourra se faire correctement, car rien ne gêne le mouvement de charnière qui va porter la jambe à angle droit sur le pied. Dans l'exécution du pas postérieur, l'effet de rétropulsion de la jambe sur la cuisse par l'action du triceps pourra avoir lieu, le déroulement du pied étant limité du fait de la butée astragalienne postérieure (par exemple à une flexion plantaire de 10 à 15°).

Il convient, en effet, tant dans l'arthrorise antérieure que postérieure, de laisser à la tibio-tarsienne une certaine possibilité d'action dans le sens du mouvement, qui doit être limité, mais non bloqué d'une façon totale, si l'on veut conserver au pas une certaine souplesse et une certaine longueur. C'est cette élasticité relative du pas que tend à obtenir l'arthrorise tibio-tarsienne, le plus souvent associée aux arthrodèses sous-astragalienne et médio-tarsienne et aux opérations tendineuses.

Ce que nous avons dit des modifications pathologiques du pas dans le pied paralytique s'applique schématiquement aux déformations pures en talus ou en équin. Or, celles-ci sont rares, et l'on comprend facilement que, du fait des ré-

tractions, adaptations musculo-tendineuses dans les déformations associées (varus équin et talus valgus) et du fait des déformations ultérieures ostéo-articulaires, les appuis anormaux qui en résultent modifient considérablement le pas des paralytiques. Mais il est indiscutable que, si la forme du pied est rétablie quant à ses appuis avec le sol, le jeu de la butée intervient, comme dans les pieds où la déformation est réduite à l'équin ou au talus.

Nous inspirant des principes qui régissent le fonctionnement des butées anatomiques normales naturelles de l'organisme et des butées que l'on pourrait construire sur des articulations mécaniques, afin d'en limiter le mouvement, nous allons voir comment on peut envisager le fonctionnement d'une arthrorise sur une articulation paralytique.

ETUDE COMPARATIVE DU FONCTIONNEMENT DES ARTICULATIONS A BUTEES NATURELLES, DES ARTICULATIONS MECANIQUES A BUTEE ET DES ARTICULATIONS PARALYTIQUES ARTHRORISEES

Les caractéristiques du fonctionnement des **articulations à butée naturelle** sont : la douceur et l'élasticité dans l'exécution du mouvement et dans son arrêt. Elles tiennent à plusieurs facteurs :

a) Au *faible jeu* que présente toute articulation, même serrée : on sait que, « dans notre appareil locomoteur, c'est le muscle qui détermine la direction du mouvement auquel il suffit que les articulations soient adaptées; peu importe que l'axe de rotation de l'articulation soit fixe ou se déplace un peu » (Roud).

b) Au *revêtement cartilagineux* développé en proportion des efforts de pression qu'ont à supporter les surfaces articulaires, notamment celles des butées, et dont il amortit les chocs réciproques.

c) A l'*emploi modéré que fait l'organisme des arrêts brusques* par butoir dans l'économie motrice et à l'utilisation plus fréquente des arrêts progressifs par blocage.

d) A la *répartition des forces dans les éléments élastiques articulaires et péri-articulaires*, dont la sensibilité à la distension peut aller jusqu'à la douleur : de ce fait, un contrôle constant s'établit, qui aboutit à l'équilibration automatique par les muscles, des forces agissant sur les leviers articulaires.

Le fonctionnement des **articulations mécaniques à butée** est, au contraire, brutal : il est régi par des lois fixes dont l'observance conditionne le rendement mécanique :

a) L'articulation mécanique doit être *ajustée*, c'est elle qui engendre le sens du mouvement; sa résistance doit être calculée pour le travail qu'elle a à fournir. Le jeu et la fragilité sont deux facteurs antimécaniques.

b) Passive dans les mouvements qu'exécutent ses bras de levier, l'articulation, dont le cran d'arrêt est destiné à limiter le mouvement, *fonctionne brutalement* et arrête brusquement sa révolution. (La meilleure représentation de l'arrêt mécanique est, en effet, figurée par un vecteur dirigé perpendiculairement à un plan.)

c) L'*inélasticité* des moyens de contention des pièces articulaires nécessite une grande résistivité de la part de la butée sur laquelle s'appliquent intégralement les forces agissant sur les leviers, augmentées de leur inertie et de leur force vive.

Si nous plaçons une butée sur une **articulation paralytique,** dans quelles conditions son fonctionnement va-t-il se faire ?

Nous éliminons tout de suite ces articulations dont les altérations morphologiques et la dystrophie sont poussées au point qu'elles n'ont plus ni caractère anatomique, ni valeur mécanique. Ces articulations « hors la loi » ne méritent pas une athrorise. On peut dire que plus l'articulation est ballante, plus ses conditions de fonctionnement se rapprochent de celles de l'articulation mécanique; au contraire, une articulation simplement déséquilibrée aura une fonction presque normale. Il en résulte que, dans le premier cas, la butée devra réaliser des conditions de résistance, de construction, mécaniques; celles-ci pourront cependant être parfois difficilement conciliables avec les exigences biologiques du matériel employé.

Dans le second cas, *les conditions de fonctionnement de*

la butée mécanique étant antiphysiologiques, il ressort nettement qu'elles ne peuvent s'adapter telles quelles à une articulation quasi normale.

En conclusion, il faudra donc, dans *l'articulation ballante*, utiliser l'arrêt par butoir, en tâchant de remédier à la brutalité de son fonctionnement; pour *l'articulation déséquilibrée*, l'arrêt par blocage plus doux, plus progressif, devra être préféré.

Dans les deux cas, les paralysies et les dystrophies que celles-ci entraînent, la laxité ligamentaire, la charge [1] articulaire, donnent à l'articulation paralytique sa vraie physionomie et lui créent des exigences mécaniques et physiologiques de fonctionnement variables. Elles modifieront, chacune pour son propre compte, le rendement de la butée que l'on y aura construite, et, de ce fait, le résultat fonctionnel de l'arthrorise. Celle-ci, qui, à première vue, ne paraît qu'un aménagement mécanique de l'articulation, est souvent à l'origine d'une véritable renaissance de la fonction articulaire.

---

(1) La butée tibio-tarsienne antérieure est soumise à un travail plus grand que la butée postérieure : la première reçoit le poids du corps, transmis par le levier avant-pied; la seconde, ce même poids par le levier calcanéen, beaucoup plus court.

CONSTRUCTION MECANIQUE DES BUTEES

1. — *Disposition mécanique des butées.*

Nous inspirant de notions de mécanique élémentaire, nous construirons mécaniquement nos arthrorises, afin de les adapter aux meilleures conditions de fonctionnement.

Pour construire notre butée et l'établir dans les meilleures conditions mécaniques, nous prendrons les trochléarthroses que nous schématiserons et dont nous assimilerons le fonctionnement à celui d'une roue (1) (pl. VII, fig. 2).

Nous partirons aussi du principe théorique que la meilleure réalisation de l'arrêt mécanique d'une roue est figurée par une force agissant perpendiculairement à son rayon. Nous voyons ainsi plusieurs possibilités se faire jour :

a) La butée attaque le rayon de la roue sous un angle voisin de 90° : c'est la caractéristique de la butée à *butoir* (arrêt brusque) (pl. VII, fig. 2);

b) La butée attaque le rayon de la roue sous un angle plus ou moins aigu : c'est là un aspect de la butée de *blocage* (arrêt progressif).

Nous établirons donc l'angle de 45° comme limite théorique entre les deux classifications; les butées aux environs de 90° caractérisant les butées à butoir; les butées aux environs de 30° caractérisant les butées par blocage.

---

(1) Pour la tibio-tarsienne, nous supposerons deux segments articulaires : un jambier (mortaise), un astragalo-calcanéen, formant un bloc (poulie).

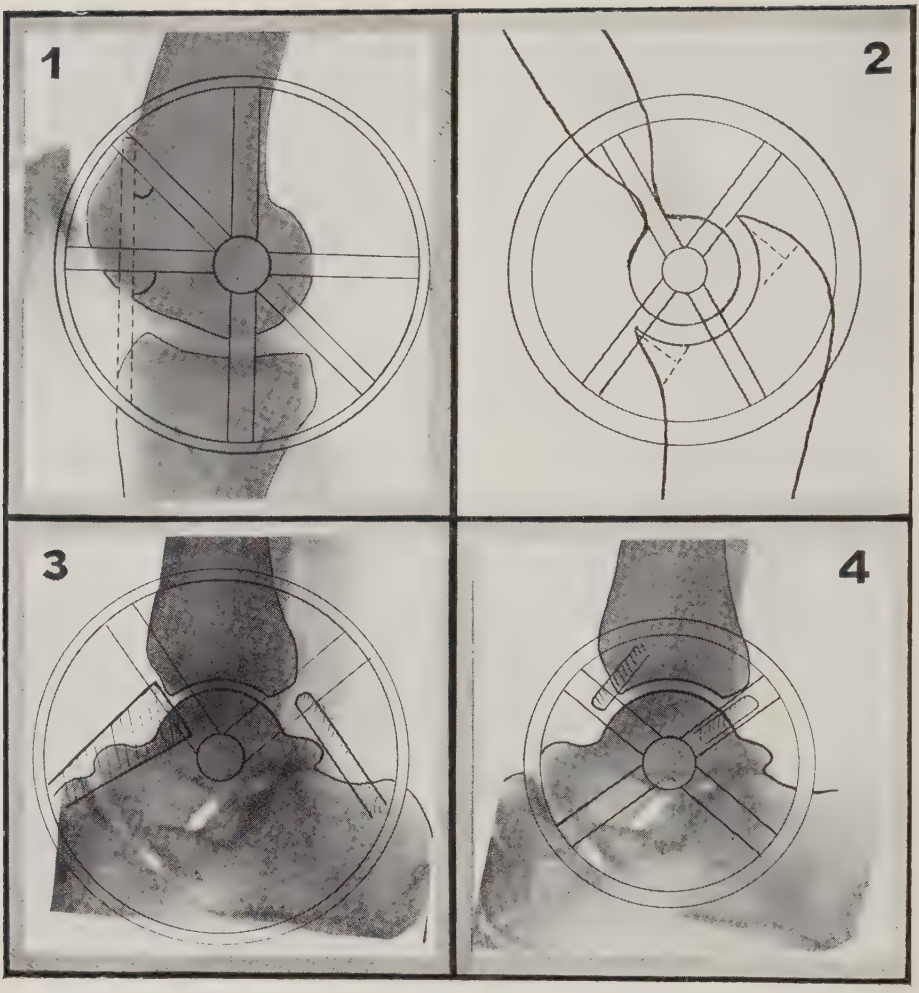


Planche VII. — *Représentation théorique des mécanismes d'arrêt des trochléarthroses.*

Fig. 1. — *Genou* : L'arrêt de la roue peut s'effectuer par la rencontre d'un de ses rayons avec une butée tibiale (en pointillé) sous une angulation variable.

Fig. 2. — *Coude* : L'arrêt de l'extension et de la flexion se fait par impact perpendiculaire des apophyses coronoïdes et olécraniennes et de la palette humérale.

Fig. 3. — La butée placée sur le segment poulie attaque le rayon de la roue à 90°.

Fig. 4. — *a*) La butée placée sur le segment poulie (en arrière) se confond avec le rayon de la roue.

b) La butée placée sur le segment mortaise attaque le rayon de la roue à 90° (en avant).

Ces deux classes de butée peuvent présenter chacune deux types :

1° La *butée articulaire* (c'est-à-dire agissant sur les surfaces articulaires) : butée courte (pl. XXI, fig. 3);

2° La *butée juxta-articulaire* (agissant sur les leviers articulaires (butée longue) (pl. XXI, fig. 2).

Cette distinction, ressortant de nos figures, se retrouve dans la construction de nos arthrorises par les différents procédés.

Nous ne citerons que ceux qui peuvent se superposer exactement aux différents types de butées mécaniques :

— Arthrorise par butoir articulaire :

T. T. : procédés Camera, Putti I;
Genou : Wollemberg;
Coude : Putti (pl. XIII, fig. 3).

— Arthrorise par butoir juxta-articulaire :

T. T. : procédé de Salaverri.

— Arthrorise de blocage articulaire :

T. T. : procédés Putti II, Bruce Gill;
Genou : Boehm.

— Arthrorise de blocage juxta-articulaire :

T. T. : arthrorise libre calcanéenne;
Genou : Tavernier, Radulesco, etc.

Nous pouvons aussi établir pour les arthrorises par butoir :

1° L'axe de la butée placée sur le segment mortaise doit attaquer le rayon de la poulie à 90° (pl. VII, fig. 4-*b*);

2° L'axe de la butée placée sur le segment poulie doit attaquer le rayon de la poulie à 90° ou se confondre avec lui (pl. VII, fig. 3 et fig. 4-*a*).

Et, d'une manière générale, pour les butées de blocage et par butoir : sur le point d'impact de la butée sur le levier articulaire opposé s'éloigne du centre des mouvements, moins les forces qui s'y exercent sont grandes, mais, par contre, plus la butée s'allonge et devient, de ce fait, plus fragile.

Il semblerait, à première vue, que ces deux facteurs se compensent : éloignement du centre des mouvements et allongement de la butée, ou brièveté de la butée et rapprochement du centre des mouvements.

II. — *Résistance mécanique des butées.*

En réalité, il n'en est rien, et nous avons fait l'expérimentation suivante pour le prouver :

Soumettant des tiges rondes (5 mm. de diamètre) d'os compact, pratiquement homogènes, à des forces dirigées perpendiculairement à leur extrémité libre, nous voyons que, pour obtenir la rupture par flexion de la cheville osseuse, il nous faut employer des forces qui (ligne des ordonnées), comme le montre notre graphique, sont progressivement croissantes, d'une façon inverse, à la longueur de la cheville (abscisse), selon une parabole régulière, pour les chevilles de 10 à 5 centimètres. Ce qui montre déjà que ce rapport n'est pas strictement inversement proportionnel pour ces longueurs (pl. VIII).

Pour les chevilles de 5 centimètres à 1 centimètre, ces forces, amenant la rupture, doivent être augmentées tellement rapidement que la courbe se verticalise pour devenir « asymptote » à la ligne des ordonnées pour des dimensions inférieures à 1 centimètre.

On voit qu'en pratique *la fracture des butées courtes et trapues est presque impossible* si elles sont soumises aux forces mécaniques normales que peuvent engendrer la force musculaire et la pesanteur : mais, naturellement, il faut que la cheville osseuse ne soit pas altérée dans sa structure et que

son point d'impact ne se fasse pas trop loin du centre des mouvements.

On comprend ainsi parfaitement que certains auteurs, comme Ombrédanne, fassent marcher leurs malades arthrorisés très précocement, quand ils emploient des greffons très résistants, dont l'impact avec le rebord tibial se fait très

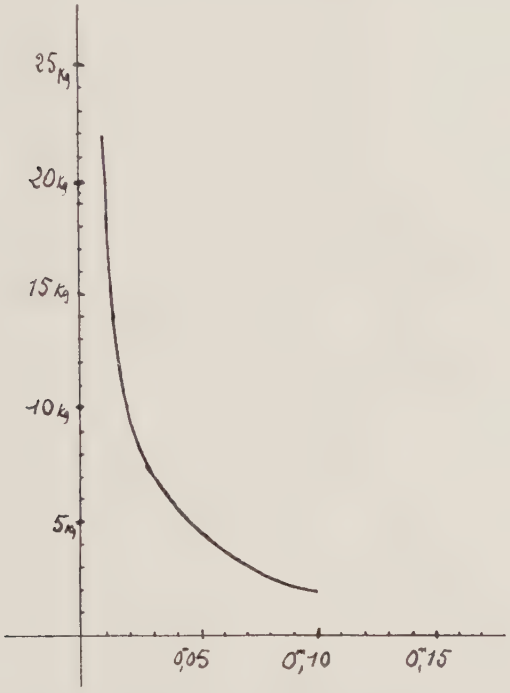


Planche VIII. — *Courbe de résistance mécanique des butées.*
Les longueurs de la butée sont portées en abscisse; les forces déterminant la rupture en ordonnée.

près de leur base d'implantation. Mais alors, *s'ils font confiance à la butée comme greffon, elle agit, en réalité, comme pièce de prothèse.* Nous nous expliquerons plus loin sur ce sujet.

III. — *Evaluation du travail mécanique des butées.*

Il est difficile d'évaluer exactement les forces auxquelles sont soumises les butées, notamment celles de la tibio-tar-

sienne. Calculées mécaniquement, elles peuvent atteindre des valeurs considérables. Supposons qu'il soit possible d'assimiler entièrement une articulation tibio-tarsienne paralytique à une articulation mécanique parfaite (avec rigidité de l'avant-pied) sur laquelle on aurait disposé une butée antérieure limitant la flexion dorsale à 90°; supposons un pas de longueur normale, c'est-à-dire proportionnel à la taille du sujet; supposons ce sujet d'un poids de 70 kilos; fixons à 3 centimètres du centre des mouvements le point d'impact de la butée sur le segment articulaire opposé, nous arrivons à des forces de l'ordre de 400 kilos (1). Ce chiffre est, nous nous empressons de le dire, loin de la réalité, étant donné l'analogie assez lointaine des deux articulations mécanique et paralytique : Dans les articulations arthrorisées (antérieures) l'application des forces sur l'avant-pied dans le demi-pas postérieur est transmise non seulement sur la butée, mais aussi sur les surfaces articulaires adjacentes. Ces forces sont aussi diffusées dans les articulations du pied restées libres, ainsi que dans la distension — très variable selon les cas — des éléments capsulo-tendinéo-musculaires. Nous avons vu dans la physiologie de la marche que l'angle de mobilité tibio-tarsienne conditionne la longueur du pas et, par conséquent, la flexion dorsale du pied dans le demi-pas postérieur. Or, l'amplitude du mouvement étant très réduite dans les articulations arthrorisées, il en résulte une brièveté particulière du pas, ce qui a pour effet de réduire le déplacement du centre de gravité hors du polygone de sustentation (facteur de flexion et d'extension dorsale du pied et de durée de l'appui unilatéral).

Il résulte, malgré tout, de ces calculs que les forces qui agissent sur la butée tibio-tarsienne peuvent atteindre des valeurs très grandes, qui sont proportionnelles au *degré de rigidité* et *à la longueur des leviers du pied*, à *la longueur du*

(1) Ces calculs sont dus à l'obligeance du Professeur agrégé Wangermez, que nous sommes heureux de pouvoir remercier encore pour ses directives précieuses, si simplement dispensées.

pas, par rapport à la taille, *à l'angle de mobilité laissée à la tibio-tarsienne* (plus sa mobilité est grande, plus la force vive subie par la butée, au moment où elle arrête le mouvement, est grande).

Et finalement, *la résultante de ces forces subie par unité de surface de la butée sera inversement proportionnelle à la surface totale d'impact de la butée.*

En résumé, plus l'articulation paralytique sera ballante, plus elle se rapprochera des conditions mécaniques de fonctionnement envisagées : *la force vive* due à l'inertie du pied et du membre soumis à l'impulsion de la marche et de la pesanteur, la *rigidité du levier pied* (acquise par les arthrodèses multiples), sont des facteurs qui tendront à augmenter les forces auxquelles seront soumises les arthrorises.

IV. — *Conclusions pratiques pour la construction des arthrorises.*

A côté de ce rôle purement mécanique du greffon, nous ne devons pas perdre de vue les lois biologiques qui régissent la substance osseuse vivante : puisque nous plaçons un greffon afin qu'il vive, nous devons respecter, autant que possible, ses conditions d'existence, en lui évitant notamment les trop fortes pressions par unité de surface. Ce qui permet de dire : *un greffon volumineux ne met pas le malade entièrement à l'abri des risques de fracture;* ceux-ci n'apparaissent pas immédiatement, mais seulement une fois la butée entièrement ou partiellement réhabilitée, par suite du modelage provoqué par le tassement, l'usure osseuse et la métaplasie cartilagineuse de défense aux dépens de l'os se faisant au point d'impact des pressions. Il en est peut-être ainsi des pseudarthroses tardives inexpliquées, survenant sur des butées volumineuses ou sur des butées bien « anatomisées », mais qui sont, un jour, privées de leur hygiène mécanique par défaut de surveillance médicale éloignée.

Donc, en pratique :

a) Ne pas établir de butée par greffon vivant si l'on prévoit des pressions nettement antibiologiques;

b) Utiliser des greffons dont la résistance physique primitive sera supérieure à celle nécessitée par les forces à supporter immédiatement.

A égalité de travail, pour la butée, on peut hésiter entre :

1° Employer une butée courte, plus facile à établir, et de résistance physique et mécanique beaucoup plus grande (mais soumise à des forces qui, d'autant plus grandes qu'elle se rapproche du centre du mouvement, peuvent nuire à sa vie);

2° Utiliser une butée longue et trapue (plus difficile à réaliser en pratique, étant donné le matériel osseux réduit dont on peut disposer), dont le point d'impact éloigné du centre du mouvement supportera des forces moins grandes;

3° **Employer une butée courte, dont on augmente la largeur pour augmenter la surface d'impact.** De cette façon, on diminuera les pressions par unité de surface. *On aura ainsi satisfait à la double nécessité vitale de la butée : résistance mécanique, résistance biologique.*

DEUXIÈME PARTIE

LES ARTHRORISES

GENERALITES OPERATOIRES

Quelques soins préopératoires et opératoires.

1° En dehors des précautions de nettoyage soigneux qui s'imposent en matière d'opérations osseuses, il a été conseillé pour les opérations sur le pied — notamment chez les gens de la campagne, qui ont l'habitude de marcher pieds nus — de pratiquer avant l'intervention une *injection préventive de sérum antitétanique* (Nové-Josserand, Michel, Campbell); une mort par tétanos chez un enfant nègre est signalée dans la statistique de Campbell.

2° Etant donné que l'acte opératoire s'exerce souvent sur les deux faces de l'articulation tibio-tarsienne et sur le tibia, du côté sain, et qu'en cours d'opération il est nécessaire de retourner le sujet, on prendra la précaution d'établir un *champ opératoire* très soigneux; on peut user d'un grand champ présentant une ou deux ouvertures pour le passage des membres sur lesquels on interviendra soit pour l'exécution de l'arthrorise, soit pour la prise d'un greffon sur le membre sain. Certains chirurgiens revêtent le membre à opérer d'un tube jersey stérilisé, qui sera fendu au niveau des incisions.

3° Toutes ces interventions sont faites soit sous *anesthésie générale*, soit sous *rachianesthésie;* dans le service du Professeur Rocher, c'est toujours ce dernier mode anesthésique qui est employé (même chez des jeunes enfants, dès l'âge de 5 ans), sans que jamais nous ayons eu de complications et que le fait d'une atteinte antérieure de poliomyélite ait pu entraîner une irritation méningo-médullaire quelconque.

4° La plupart des chirurgiens — et nous partageons leur manière de voir — opèrent sous la *bande hémostatique*, qui facilite l'acte opératoire et assure son exécution rapide et élégante.

Le chirurgien devra avoir soin de pincer, en cours de route, tout vaisseau et de sectionner ceux qui gênent, pour l'accès à l'articulation à arthroriser; notamment, dans l'arthrorise postérieure tibio-tarsienne, on rencontre un vaisseau transversal parallèle à l'interligne, qu'il convient de sectionner entre deux pinces. La disposition des incisions permet, du reste, d'éviter les veines saphènes et les paquets vasculo-nerveux tibiaux antérieur et postérieur, la bande hémostatique ne sera enlevée qu'en fin d'opération et après l'application d'un pansement compressif.

Valeur de l'action biologique de la bande hémostatique.

Beaucoup d'auteurs sont adversaires de la bande hémostatique pour les troubles circulatoires qu'elle peut provoquer. Nous voudrions faire remarquer que, justement, la modification du rythme circulatoire consécutive à son emploi a peut-être un intérêt biologique dans notre opération osseuse.

Nous savons que l'ablation d'une bande hémostatique qui a arrêté momentanément le courant circulatoire est suivie d'une très forte vaso-dilatation paralytique, qui dure parfois plusieurs heures. Cette *hyperémie* secondaire est peut-être un facteur excellent pour la prise de notre greffon, puisque, comme nous allons le voir, il a été démontré que, dans les fractures, la consolidation est fonction de l'hyperémie que

le traumatisme entraîne (Policard et Leriche). Ce phénomène biologique a été bien étudié :

1° L'hyperémie du tissu conjonctif avoisinant une fracture a pour effet de ramener celui-ci à un état voisin du *tissu conjonctif embryonnaire;*

2° La vaste nappe fibrineuse que constituent les caillots du sang épanché lors de la fracture est remaniée et devient un bloc de tissu conjonctif embryonnaire. La superposition de ces deux facteurs constituerait, au milieu de fracture, un état éminemment favorable à l'ossification; au point que l'on a été amené à dire paradoxalement : « Si l'hyperémie manque, la pseudarthrose est fatale. » Nous proposons ces données biologiques expérimentales, sans pouvoir dire toutefois si l'hyperémie est aussi indispensable à la prise de nos greffons d'arthrorise. Peut-être, à la suite de l'ablation de la bande hémostatique, se produit-il une « autogreffe sanguine » au niveau du foyer opératoire. Nous n'avons jamais observé cependant que son emploi eût un effet nocif sur la prise des greffons.

Taille du greffon-butée.

Les *greffons libres* utilisés pour l'exécution des arthrorises, prélevés soit au ciseau, soit à la scie électrique, peuvent revêtir les formes les plus diverses suivant les auteurs : c'est tantôt une tige osseuse empruntée sur le bord antérieur du tibia, massive, robuste et triangulaire, d'autres fois, façonnée, au moyen d'une fraise creuse, sous forme de tige ronde; tantôt c'est une lame osseuse de 2 ou 3 millimètres d'épaisseur empruntée à la face interne ou postérieure du tibia, revêtue de son périoste, que l'on conservera dans la portion qui émergera de la brèche osseuse dans laquelle le greffon sera enfoncé (la face périostée devant être adossée à l'épiphyse tibiale); tantôt ce sont des copeaux osseux empruntés dans la plaie opératoire (astragale, scaphoïde) ou provenant des résections-arthrodèses qui accompagnent l'ar-

throrise : ces copeaux seront utilisés pour caler le lambeau ostéo-cartilagineux qui va former la butée (Putti II) ou accumulés en pyramide (Campbell II); tantôt le greffon massif est constitué par un métatarsien (Micotti) ou un segment de côte (Radulesco), dont la forme cintrée pourra s'harmoniser avec la saillie du segment articulaire opposé (genou et tibio-tarsienne).

La plupart des auteurs conseillent de prendre ce greffon sur le tibia, du côté sain, pour éviter les inconvénients signalés par Ombrédanne : fragilité du greffon et fracture, mauvaise trophicité; mais souvent le greffon a été emprunté au tibia du côté paralysé (face antérieure ou face postérieure, suivant le type d'arthrorise), dans le même champ opératoire, ou bien, par une incision distincte, il a été pris plus haut, sur la face interne du tibia.

Ombrédanne et ses élèves : Bertrand, Garnier, Lance, sont partisans des greffons massifs faits de tissu compact. Putti l'emprunte sur la face antérieure du tibia, d'autres sur la crête tibiale. Van Assen, Dega, Raszeja, aiment mieux un greffon moins dur, plus spongieux : ils l'empruntent à la face postérieure du tibia.

Un greffon libre, cunéiforme, placé au-dessous du lambeau astragalien, pour modifier la courbure de la surface astragalienne (Bruce-Gill), ou un greffon quadrilatère, peuvent être empruntés au calcanéum (Wagner). Le péroné a quelquefois servi à constituer des butées (Rocher), mais le greffon qu'on lui emprunte, surtout chez les jeunes enfants, est trop grêle, et l'avantage qu'on a à prendre dans le même champ opératoire le greffon est contrebalancé par la faible résistance du greffon ainsi obtenu. Presque toujours, le greffon est donc *autogène*.

Le greffon peut être *homogène* (emprunté aux parents) ou provenant du matériel de résection osseuse faite à un autre sujet : signalons un cas d'arthrorise antérieure réalisée par implantation de greffons provenant d'une omoplate surélevée, réséquée partiellement dans une opération précédente

(Rocher). Une butée pratiquée par tige d'ivoire (Rocher) n'a été qu'un essai qui a prouvé l'intolérance de ce matériel de prothèse (ostéolyse autour de l'implantation de la cheville d'ivoire).

L'orientation actuelle de la chirurgie osseuse en matière de greffe nous permet les plus grands espoirs en ce qui concerne l'emploi d'os préparés. Il faut toutefois être éclectique et bien tenir compte du caractère biologique de ces greffons.

Les premiers essais de greffe par fragments d'os tués chimiquement n'avaient pas été encourageants : on n'avait pas tenu compte de l'intolérance biologique, due à la nature des substances chimiques employées. Toutefois Markelow, Dalla-Vedova, se sont servis dernièrement d'os de bœuf, dans plusieurs opérations d'arthrorise, avec bons résultats. Roederer, Parisel, se déclarent satisfaits de l'utilisation de l'os *purum*, avec bon résultat, et même, dans un cas, Parisel observa l'hyperthrophie consécutive du greffon.

Le façonnement des *greffons pédiculés* (Nové-Josserand, Putti II, Michel, Bruce-Gill, etc.) devra être très soigneux : il faut, en effet, éviter, au moment de sa taille, de le fracturer à sa base, en donnant à celle-ci une épaisseur suffisante. Cette précaution a de plus vraisemblablement pour résultat de ne pas interrompre la circulation dans le greffon et, partant, sa vie.

Constitution de la butée.

Par rapport à l'interligne de l'articulation dont on désire limiter le mouvement, le greffon peut être implanté au-dessous ou au-dessus de lui. Nous avons vu plus haut les différents types qu'il pouvait présenter.

Dans le cas de greffon libre, celui-ci peut être inséré dans l'astragale, le tibia, le calcanéum, pour la tibio-tarsienne; dans l'humérus ou le cubitus, pour le coude; dans le tibia, les condyles, pour le genou. Nous avons vu plus haut, lors de la construction mécanique des arthrorises, que plus le

greffon est éloigné du centre des mouvements — soit par son point d'impact, soit par son implantation — plus sa portion libre est grande. C'èst ainsi que dans 7 observations communiquées par Ducroquet — ainsi que dans plusieurs autres de différents auteurs — l'insertion du greffon à la partie postérieure de la tubérosité calcanéenne, venant buter, par son extrémité libre, le tibia, loin de l'interligne articulaire, rend obligatoire le façonnement d'une butée très longue. Inversement, quand le greffon est inséré sur la surface articulaire, sa saillie sera en général minime.

Le placement exact de la tige osseuse nécessite la création d'une brèche d'enfouissement; celle-ci peut être réalisée de plusieurs façons : parfois au moyen d'un ostéotome de la largeur du greffon; Ombrédanne utilise une pointe carrée; certains auteurs, le perforateur de Putti, approprié au volume du greffon. De toute façon, il est préférable de donner au greffon la meilleure disposition mécanique étudiée pour chaque type de butée, à moins que celle-ci ne fasse, en même temps, office d'arthrodèse par enchevillement tarsien (Toupet) ou sous-astragalien antérieur ou postérieur (Ombrédanne). Certains chirurgiens emploient ce qu'on peut appeler « des petits trucs » afin de placer le greffon à l'endroit exact où ils veulent limiter l'angle de mobilité. Papin se sert de petits index métalliques de la taille de la butée, qu'il fiche provisoirement sur le segment articulaire, afin de voir la correction exacte qu'il a ainsi obtenue : cela lui évite les nombreuses manipulations du greffon, requises souvent pour la détermination de son meilleur emplacement, de son orientation optima. Huc, pour être sûr de la bonne direction de son arthrorise-enchevillement, place tout d'abord une broche de Kirschner, contrôle son emplacement aux rayons X, et, au moyen de la clef perforée de Stuyt, guidée par la broche, il fore le canal osseux qui doit recevoir son greffon.

Le greffon doit être dépériosté sur toute la longueur de son trajet intraosseux; il doit être enfoncé avec précaution,

afin d'éviter sa fracture, et, en même temps, à frottement, afin qu'il soit absolument immobile dans son lit. On peut frapper directement, au moyen du petit marteau de Dujarier, sur des greffons résistants; dans les autres cas, on peut se servir de fortes pinces, soit de Terrier, soit de Kocher, qui permettent de saisir et d'enfoncer vigoureusement le greffon. Caméra, Lange, se servent de propulseurs métalliques, coiffant la tête du greffon, et sur lesquels sont frappés les coups de marteau. Ombrédanne, Roudil, utilisent des tubes conducteurs qui, engainant le greffon, évitent sa fracture; une tige propultrice enfoncée dans le tube poussera le greffon à petits coups de marteau. Ces précautions sont surtout utiles quand on veut réaliser l'arthrorise-cnchevillement qui nécessite un long greffon.

En général, un seul greffon est employé. Certains auteurs en placent deux côte à côte, faisant face à l'articulation (Guibal et Marchand). Un premier greffon peut être étayé en avant ou en arrière par un greffon supplémentaire.

Quand l'arthrorise est associée, comme il arrive fréquemment, à des opérations osseuses et tendineuses exécutées dans le même temps opératoire, il faut employer une tactique dictée par les différents facteurs de déformations : on terminera par l'arthrorise, si l'on prévoit, par exemple, des redressements forcés, des allongements tendineux, des résections-arthrodèses; on n'établira l'arthrorise que sur un pied corrigé dans sa forme et surtout pour éviter qu'une fois mise en place la butée n'ait à subir des efforts de pression, de flexion, qui pourraient déterminer sa rupture. Certains auteurs auraient tendance à pratiquer, dans des temps différents, l'arthrorise et les opérations d'arthrodèse (Brisard). De toute façon, nous pensons que, lorsque nous sommes en présence d'une forte déformation du pied, il faut d'abord réduire celle-ci par tarsectomie, ténotomie, etc., dans un premier temps, afin de pouvoir constituer une arthrorise dans la meilleure ambiance fonctionnelle. L'efficacité de l'arthrorise est fonction d'une exécution correcte, car son

action est purement mécanique, et son implantation incorrecte pourrait placer l'articulation en position d'hypercorrection, avec abolition de la mobilité, ou laisser subsister en partie l'attitude vicieuse qui a motivé l'intervention. Il nous paraît avantageux, dans les butées intra-articulaires, de laisser le greffon osseux revêtu de son périoste,, afin que le contact avec le rebord articulaire opposé ne soit pas brutal. C'est également l'avis de Scherb.

Pour la constitution des butées de blocage intra-articulaire, nous renvoyons au chapitre *Construction mécanique*, rappelant toutefois que leur angulation doit être calculée d'après l'angle d'ouverture articulaire. Leur surface d'impact se trouve naturellement matelassée de cartilage articulaire.

Complications opératoires d'ordre général.

Plusieurs cas de sphacèle du tendon d'Achille dans les arthrorises postérieures ont été signalés par Inclan. Hackenbrock a vu un cas d'infection du greffon avec nécrose partielle. Le résultat fut cependant bon. Enfin, à signaler un cas d'amputation pour suppuration à la suite d'arthrorise accompagnée de double arthrodèse et un cas de mort par tétanos postopératoire après arthrorise du pied.

ARTHRORISES TIBIO-TARSIENNES

Historique.

Nous ne ferons que résumer rapidement l'historique des procédés d'arthrorise tibio-tarsienne qui ont déjà fait l'objet de nombreux travaux. (Voir notre bibliographie.)

Toupet, en 1920, publie le premier sa technique de butée-enchevillement dans le pied varus équin paralytique par lésion du sciatique.

Wierzejevski aurait, dès 1917, pratiqué des arthrorises latérales, dont il a exposé les résultats au Congrès des chirurgiens polonais, à Varsovie, en 1920.

Putti, dès 1919, introduit dans la chirurgie de la paralysie totale du membre inférieur sa méthode d'arthrorise antérieure pour améliorer la statique. C'est à lui que l'on doit le nom d' « arthrorisis ».

Mezzari, en 1924, publie 23 cas d'arthrorise antérieure pour membre ballant et pied talus paralytique.

Caméra, en 1924, fait de nombreuses publications sur l'arthrorise tibio-tarsienne antérieure et postérieure pour pieds paralytiques flasque et spastique.

Campbell, en 1923, apporte à l' « American Orthopedic Association » sa technique d'arthrorise, qu'il appelle : « bone block operation », avec 24 cas en 1923 et 135 cas en 1925. Et plus de 300 cas en 1930, exécutés par lui et ses collaborateurs.

Nové-Josserand, en 1925, publie sa technique d'arthrorise postérieure pédiculée.

Calandra, en 1926, expose sa technique d'arthrorise externe tibio-tarsienne.

Del Torto, en 1927, apporte quelques résultats d'arthrorise interne.

Rocher, en 1926, Michel, en 1927, Guibal et Marchand, en 1930, apportent des observations d'arthrorise antérieure par des techniques variées.

Putti, en 1931, décrit un nouveau procédé d'arthrorise antérieure pédiculée.

Ombrédanne, dans son *Précis* (1932), expose sa technique de butée-enchevillement et d'enchevillement bicéphalique.

Les travaux de Brizard, sous l'inspiration de Huc, de Bertrand, sous celle d'Ombrédanne, de Chiozza, sous celle de Rocher, de Maculet-Vassallo, sous l'inspiration de Salaverri, apportent une contribution importante à cette question. Entre temps, de nouveaux procédés sont publiés par Bohne, Bruce-Gill, Wagner, Radulesco.

Contargyris (d'Athènes) fait un rapport sur la question au Congrès allemand d'orthopédie (1935).

Sorrel et Lance apportent leurs résultats à l'Académie de chirurgie en 1936. Signalons un récent travail d'Hackenbroch (1936), sur 15 arthrorises postérieures. Enfin, la question est étudiée spécialement sous le titre *Les arthrorises dans les séquelles de la paralysie infantile*, par le Professeur H.-L. Rocher et nous-même au IIIe Congrès international d'orthopédie (1936) qui s'est tenu à Bologne et à Rome, ainsi que par Palagie (Italie) et San Ricart (Espagne), rapporteurs étrangers.

I. — *Arthrorise tibio-tarsienne antérieure* (1).

Ses techniques.

Procédé de Putti I, 1922.

Incision antérieure paramédiane interne, découvrant le tiers inférieur du tibia et l'astragale; ouverture de l'articulation.

(1) Les procédés sans mention de date nous ont été communiqués à l'occasion de notre référendum.

Constitution de la butée : Implantation dans la partie antérieure de la poulie astragalienne d'un

Greffon ostéo-périostique prélevé sur le tibia, du même côté (3 cm.).

Immobilisation : appareil plâtré; durée, deux à trois mois. La marche est permise dans l'appareil. Après ablation de l'appareil, gouttière de nuit en celluloïd (pl. IX, fig. 4).

Procédé de Putti II, 1931.

Incision antérieure paramédiane interne : ouverture de l'articulation.

Constitution de la butée : Relèvement d'avant en arrière de la partie antérieure de la poulie astragalienne. Le lambeau ostéo-cartilagineux est maintenu relevé par des fragments osseux astragaliens et scaphoïdiens (pl. IX, fig. 2).

Immobilisation. Appareil plâtré; durée, deux mois.

Modifications du procédé Putti II.

Max Lange, 1935, relève d'avant en arrière toute la poulie astragalienne et insère dans le sinus ainsi formé un coin osseux.

Salaverri relève par voie extra-articulaire la partie supérieure de l'astragale (tête et col).

Palagi fait une véritable ostéotomie de la poulie astragalienne qui se déporte en avant du tibia.

Procédé d'Ombrédanne (*Arthrorise-enchevillement*), 1931.

Incision antérieure paramédiane interne; ouverture de l'articulation.

Constitution de la butée : Forage d'un tunnel osseux partant de la portion antéro-interne de la poulie astragalienne vers la tubérosité postéro-externe du calcanéum. On y enfonce un greffon à frottement dur, qui encheville la sous-astragalienne et joue le rôle de butée par son extrémité supérieure.

Greffon : volumineuse fiche osseuse tibiale.

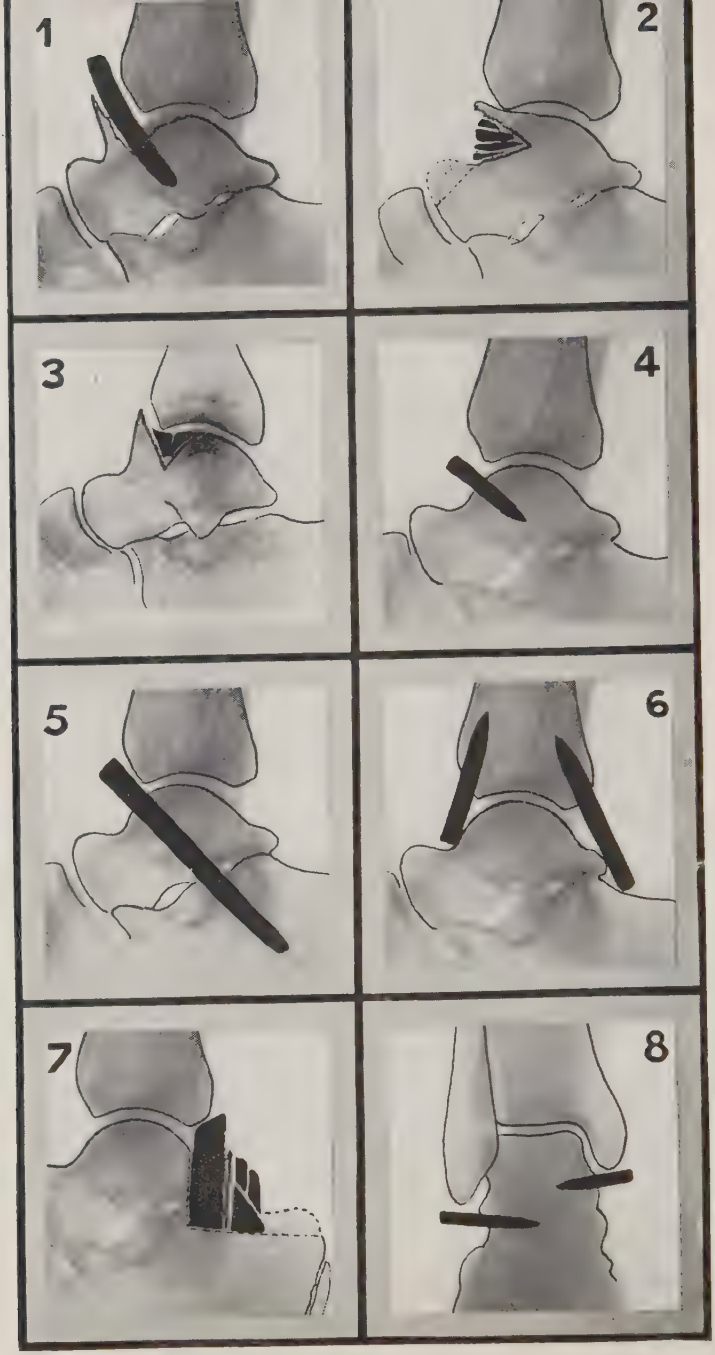


PLANCHE IX. — *Arthrorises tibio-tarsiennes.*

a) *Arthrorises antérieures.*

FIG. 1. — Procédé Rocher-Radulesco.

FIG. 2. — Procédé de Putti II.

FIG. 3. — Procédé de Michel.

FIG. 4. — Procédé de Putti I.

FIG. 5. — Procédé d'Ombrédanne (arthrorise-enchevillement).

FIG. 6. — Procédé de Salaverri (ant. et post.) proximal ou descendant.

b) *Arthrorise postérieure.*

FIG. 7. — Procédé de Wagner.

c) *Arthrorise latérale.*

FIG. 8 — Procédés de Del Torto et de Calandra.

Immobilisation : marche sans appareil au bout de quinze jours (pl. IX, fig. 5).

Procédé de Michel, 1932.

Incision curviligne dorsale externe : ouverture de l'articulation.

Constitution de la butée aux dépens de la poulie astragalienne; taille d'un lambeau ostéo-cartilagineux à pédicule antérieur. Ce lambeau, relevé d'arrière en avant, est maintenu dans cette position par un coin osseux prélevé sur le calcanéum.

Immobilisation plâtrée : quatre mois (pl. IX, fig. 3).

Modifications du procédé Michel.

Michel, dans certains cas, taille un lambeau très important, qui comprend la tête de l'astragale et la partie antérieure de la poulie isolées en bloc (c'est le dédoublement antérieur de l'astragale).

Rocher : Implantation astragalienne d'un greffon tibial ostéopériostique, face périostée vers l'épiphyse tibiale, en arrière d'un lambeau ostéo-cartilagineux taillé à la façon de Michel. Immobilisation : Trois mois (pl. IX, fig. 1).

Radulesco : Implantation, par la même technique, d'un fragment costal, concavité tournée en arrière.

Boehm, 1933, détache de la poulie astragalienne un bloc osseux trapézoïdal, qu'il fait basculer en haut et en avant; sa surface postérieure, devenu postéro-supérieure, est capitonnée par un lambeau cartilagineux pédiculé.

Procédé de Salaverri.

Implantation, dans la marge tibiale antérieure, d'un greffon prélevé sur le tibia par une incision spéciale, constituant ainsi une arthrorise antérieure descendante (pl. IX, fig. 6).

Hnevkosky emploie un procédé similaire : il renforce un

greffon tibial, qu'il laisse pédiculé, par un greffon libre formant arc-boutant.

Rocher, se servant d'une omoplate réséquée quelques instants avant, dans un cas de syndrome de Klippel-Feil, a pratiqué pour un pied talus une double butée combinée, ascendante et descendante, dont les extrémités libres viennent s'affronter (pl. XXIV, fig. 9).

Procédé de Bohne.

Incision dorsale externe. Le tête de l'astragale est détachée, comme dans l'opération de Hoke, par une section verticale, le plus près possible de la trochlée. Arthrodèse sous-astragalienne et calcanéo-cuboïdienne : on creuse un lit à la partie antérieure du calcanéum, dans lequel on fait basculer la partie antérieure du corps de l'astragale, de telle sorte que la surface articulaire du tibia ne repose seulement que sur la partie postérieure du corps de l'astragale. On insère alors la tête de l'astragale précédemment enlevée entre le scaphoïde et la face antérieure du tibia, en faisant en sorte que cette tête, par sa face articulaire, se mette en rapport avec la partie antérieure du tibia. Immobilisation plâtrée pendant dix semaines; marche permise au bout d'un mois

Procédé de Bertrand.

Il est caractérisé par une double résection, médio-tarsienne et sous-astragalienne, avec rétropulsion du pied et formation d'une butée antérieure scaphoïdienne. La résection astragalo-calcanéenne postérieure est cunéiforme, à base postérieure : elle porterait uniquement sur le calcanéum, à peine sur l'astragale, dont elle n'emporte que les surfaces articulaires inférieures. La résection antérieure porte à peine sur le scaphoïde, le cuboïde et le calcanéum dont elle n'emporte que les surfaces articulaires. Par contre, elle supprime la tête et le col de l'astragale. L'importante résection astragalienne permet la rétropulsion du pied et l'importance de la

résection sous-astragalienne détermine le dénivellement du scaphoïde, qui dépasse notablement par en haut le niveau de l'astragale et vient constituer une butée antérieure.

Les indications de l'arthrorise antérieure.

Dans la paralysie infantile, l'arthrorise antérieure présente deux principales indications : 1° le pied talus paralytique; 2° la stabilisation du pied en équinisme (méthode de Putti) dans le cas de paralysie totale du membre inférieur.

A. — L'arthrorise antérieure a pour but de corriger le *talus paralytique*. Chez le jeune enfant, lorsque la déviation du pied est pure, elle peut être un moyen suffisant pour corriger la déformation provenant du déséquilibre musculaire. Lorsque le talus est associé au cavus et lorsque, à ces deux déformations, s'ajoute le valgus, la seule arthrorise est insuffisante. On doit, à ce moment, employer des opérations complémentaires pour rendre au pied sa statique normale. Certains auteurs rejettent complètement l'arthrorise antérieure, l'accusant d'être antiphysiologique (Caméra); d'autres s'en déclarent partisans et l'associent à des interventions de stabilisation et de correction.

Pour redresser la bascule verticale du calcanéum, différentes interventions ont été pratiquées. Les unes (moyens passifs) réalisent une suspension mécanique de l'arrière-pied : raccourcissement du tendon d'Achille (ténodèse partielle ou totale d'Achille), ténodèse des péroniers. Les autres (moyens actifs) consistent dans la transplantation sur l'insertion du tendon d'Achille, ou mieux à la partie postérieure du calcanéum, après tunnellisation de la grosse tubérosité, des muscles péroniers et du jambier postérieur.

La correction du cavus pourra être obtenue par modelage du pied, après aponévrotomie plantaire, par ostéotomie oblique arciforme ou cunéiforme de la grosse tubérosité du calcanéum, ou mieux encore par la résection médio-tarsienne

cunéiforme dorsale associée à la résection cunéiforme sous-astragalienne transversale à base postérieure.

La correction du valgus nécessitera une résection trapézoïdale à base interne, mais celle-ci dans le plan antéro-postérieur, devra affecter — comme nous l'avons dit plus haut — pour corriger le cavus, une forme cunéenne à base postérieure.

Ces résections médio-tarsienne et sous-astragalienne doivent être faites à la demande. Lorsque le pied talus est accompagné de cavus et de valgus d'un faible degré, la simple arthrodèse suffira à stabiliser dans une forme correcte le tarse postérieur. Les résections-arthrodèses seront réservées aux déformations qui sont irréductibles manuellement. En effet, lorsque l'on doit établir une arthrorise sur un pied déformé, *sa déformation doit être facilement réductible, il faut même se montrer exigeant au point de réclamer la possibilité d'hypercorrection de la déformation, afin que la butée ne soit pas soumise à un trop grand travail.* Pour corriger le valgus, on a pratiqué plusieurs fois (Rocher), après avivement de la sous-astragalienne et redressement du tarse postérieur dans le plan transversal, une ostéoplastie libre consistant dans l'insertion de greffons osseux dans le hiatus provenant du redressement du calcanéum au-dessous de l'astragale. Cette manœuvre opératoire évite la diminution de hauteur du tarse postérieur que nécessitent les résections-arthrodèses dans les valgus accentués. Peut-être pourrait-on faire cette ostéoplastie de remplissage au moyen d'os *purum*, par exemple, si l'on n'a pas de matériel osseux à sa disposition.

Si l'on examine les opinions des auteurs sur la valeur de ces différentes interventions associées à l'arthrorise antérieure, on arrive aux conclusions générales suivantes : la *ténodèse*, seule, peut être critiquable à deux points de vue : 1° elle ne résiste pas suffisamment aux efforts de distension auxquels la soumet le jeu d'une articulation; 2° elle peut détruire le tendon d'un muscle qui, apparemment perdu au moment de l'intervention, aurait pu recouvrer une partie de

sa forme lorsqu'il aurait été placé dans de meilleures conditions d'action. La récupération des muscles se fait souvent au bout d'un long délai, après l'atteinte de poliomyélite. Si toutefois cette atteinte est très ancienne, on ne peut avoir de crainte de sacrifier un muscle encore utile.

Les opérations d'arthrodèse-résection médio-tarsienne et sous-astragalienne faites à la demande, c'est-à-dire suivant l'importance de la déformation dans le sens du cavus, de la verticalisation du calcanéum, et du valgus, constituent des opérations de choix et doivent être, le plus souvent, associées à la création de la butée antérieure.

C'est en s'inspirant de ces principes que Bertrand a créé sa technique opératoire, dont le point essentiel est la création d'une butée scaphoïdienne, après résection de la tête et du col de l'astragale.

Ces interventions osseuses sont légitimes et logiques lorsque le squelette du pied est bien développé, vers 12 ans environ. Si, au contraire, l'enfant est plus jeune, si notamment la radiographie révèle la présence notable de cartilage entourant les noyaux osseux, il faudra éviter l'arthrodèse par décortication, et employer, à titre provisoire ou définitif, la butée-enchevillement, telle que l'a décrite Ombrédanne, associée ou non à l'enchevillement bicéphalique.

Que vaut l'arthrorise par rapport aux autres opérations dans le talus cavus paralytique ?

1° Transplantation tendineuse : Soubrane, sur les conseils de son maître, Robert Ducroquet, a étudié dans sa thèse la paralysie du triceps sural et son traitement par les transplantations tendineuses, et il arrive à la conclusion que la meilleure intervention, en pareil cas, consiste dans les transplantations tendineuses avec insertion transcalcanéenne (les tendons utilisés étant ceux des péroniers, des fléchisseurs, du jambier postérieur, suivant les cas).

A notre avis, les transplantations tendineuses ne sont efficaces et durables que dans la mesure où elles ont été rai-

sonnées, en tenant compte du bilan des forces périarticulaires restantes, aussi bien que des rétractions aponévrotico-tendineuses, qui peuvent opposer une force élastique passive à un muscle transplanté. Il est donc illogique de transplanter un muscle de faible potentiel contractile pour rattraper, en partie, une forte déséquilibration de l'articulation. Un muscle surchargé de travail ne pourra travailler longtemps dans ces conditions et la transplantation aura manqué son but.

2° L'opération de Jones, qui consiste en une résection cunéiforme médio-tarsienne et une résection cunéiforme à base postérieure dans la tibio-tarsienne, faites en deux temps séparés (quatre semaines d'intervalle), a l'inconvénient d'ankyloser complètement le pied; elle présente les indications et désavantages de la triple arthrodèse.

3° L'opération de Hoffa consiste en la section de la tubérosité calcanéenne, qui est transposée et fixée en arrière et en haut. Des procédés opératoires visant au même but de redressement du calcanéum ont été pratiqués par Vulpius : excision cunéiforme du calcanéum; et par Galeazzi : transplantation de la tubérosité calcanéenne associée à une arthrodèse médio-tarsienne.

4° A notre avis, l'opération de Dunn apparaît comme la meilleure opération osseuse de correction du cavus : résection médio-tarsienne cunéiforme associée à une résection sous-astragalienne postérieure cunéiforme à base postérieure : elle corrige la position verticale de la grosse tubérosité du calcanéum et lui donne une direction horizontale. Cette opération, associée à une butée antérieure et à des transplantations tendineuses des péroniers et du jambier postérieur sur le calcanéum, permettra d'équilibrer les forces musculaires respectées du groupe jambier-antérieur.

B. — L'arthrorise antérieure a aussi pour but de fixer en équinisme (110° environ) *le pied ballant dans la paralysie totale du membre inférieur.*

Putti pratique le premier cette intervention pour déclencher une statique du membre inférieur, appelée depuis « sta-

tique à la Putti ». Celle-ci est inspirée de l'attitude dans laquelle se mettent spontanément les membres inférieurs de certains paralytiques : hyperextension de la hanche et recurvatum du genou, conditionnés le plus souvent par un léger degré d'équinisme du pied. Nous renvoyons pour la description classique et l'explication de cette statique à

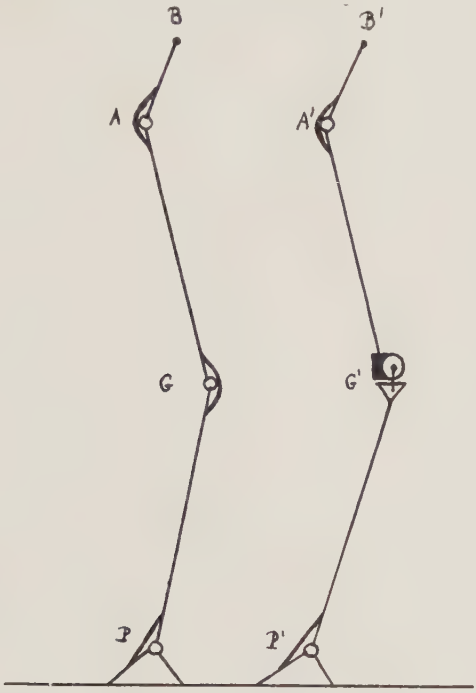


Planche X. — *Schématisation de la statique de Putti.*

A gauche d'après Putti. A droite d'après nous. — En P', butée tibio-tarsienne antérieure; — en G', butée condylienne de blocage de l'hyperextension du genou.

l'article original de Putti et aux nombreux travaux portant sur cette question.

Nous nous permettrons cependant de faire remarquer que le mécanisme de blocage de l'hyperextension du genou en recurvatum a été mal interprété, et nous pensons qu'en nous inspirant de nos conceptions du mécanisme de blocage de l'extension du genou normal, nous pouvons en donner une explication différente (pl. X). Nous avons pu voir, dans nos

nombreuses expérimentations sur le cadavre, le rôle illusoire que jouent les ligaments postérieurs de l'articulation du genou, et notamment les coques condyliennes dans le blocage de l'extension, et nous dirons que la *limitation du recurvatum du genou paralytique est produite par le mécanisme de blocage intra-articulaire, dû à la morphologie spéciale de la partie antérieure des condyles. Le blocage, au lieu de se faire à* 180°, *comme normalement, a lieu au-delà de cet angle, par le fait soit de la diminution de l'angle de la butée de blocage condylienne, soit de l'augmentation de l'angle d'ouverture de l'articulation; celle-ci peut être consécutive à l'aplatissement de la partie antérieure du plateau tibial ou à la relaxation générale des ligaments, principalement des latéraux et des croisés.*

Le recurvatum est donc proportionnel à l'altération du mécanisme de blocage du genou. Il est déclenché par le fonctionnement de la butée antérieure tibio-tarsienne, qui maintient en équin le pied dans son appui unilatéral. On a vu comment établir la butée tibio-tarsienne. On obtient le recurvatum du genou par des immobilisations successives en hyperextension forcée, qui ont pour effet *d'augmenter et de concentrer les pressions osseuses au niveau de la partie antérieure des condyles et de la partie antérieure du plateau tibial, qui cèdent progressivement par remodelage; ce qui aboutit à l'aplatissement du plateau tibial, d'où augmentation de l'angle d'ouverture de l'articulation, ou, plus rarement, à la diminution de l'angle de butée des condyles fémoraux.* Il se produit, en plus, une distension légère des ligaments. Cette statique nécessite le fonctionnement de deux butées : en somme, on modifie l'une (naturelle), on crée l'autre, afin d'obtenir ou de consolider cette attitude du membre inférieur, si spéciale et si précieuse à la marche des paralytiques.

Rappelons que l'on doit donner au pied arthrorisé une flexion dorsale ne dépassant pas 110°. Cette attitude en équinisme peut être acquise par deux autres moyens :

L'arthrodèse tibio-tarsienne, celle-ci est condamnée par de nombreux auteurs : « Ne touchez pas à la Reine », dit Ombrédanne. « La perte des mouvements dans cette articulation rend la marche disgracieuse et gênante, notamment pour la marche en montagne. » Cette notion — il faut le reconnaître — est surtout exacte pour les paralysies limitées au segment tibio-tarsien, car nous ne pouvons prétendre rendre à des sujets dont les membres inférieurs ballants sont de véritables membres breloques, une marche gracieuse ou la possibilité, pour ces malades, d'effectuer de longues marches. Si bien que la proscription de l'arthrodèse ne nous semble pas devoir être aussi formelle dans les cas de paralysie totale du membre inférieur, où une arthrorise sera soumise à un travail parfois trop intense.

La limitation de la flexion dorsale peut être aussi obtenue par le *raccourcissement du tendon d'Achille*, ou par la *ténodèse d'Achille*. Cette dernière opération nous paraît une hérésie : comment oser confier tout le poids du corps à un fragment de tendon dystrophié ?

Spitzi a cherché à réaliser au niveau de la tibio-tarsienne une *arthrodèse incomplète;* sur les surfaces articulaires du tibia et de l'astragale, on excise des bandes de cartilage alternant avec des bandes de cartilage laissées intactes; on obtient ainsi au niveau des surfaces avivées une cicatrice fibreuse permettant des mouvements de faible amplitude. Lange comme Spitzi se déclarent très satisfaits de cette arthrodèse incomplète qui nécessite une immobilisation postopératoire de huit à dix mois.

Boppe et d'autres auteurs l'ont également utilisée avec des résultats satisfaisants, mais cette technique est encore peu utilisée en France.

Notre pied, fixé ainsi à 110° par l'un de ces procédés, attaque le sol par la pointe du pied; le poids du corps tend à faire porter au sol la plante et le talon, ce qui détermine l'inclinaison en arrière du segment jambier. Pour que le centre de gravité tombe dans le polygone de sustentation,

le genou doit se placer en hyperextension, ainsi que la hanche; pour que cette attitude du genou soit possible (elle l'est parfois spontanément), il faut l'augmenter ou la créer par des appareils plâtrés ou par une ostéotomie fémorale sus-condylienne, en calculant soigneusement l'angulation à lui donner. Parfois le genou se trouve en flexion irréductible, et l'on doit pratiquer la ténotomie de ses fléchisseurs ou la capsulotomie postérieure. Enfin, l'hyperextension de la hanche sera obtenue par distension de la capsule articulaire, par des appareils plâtrés successifs ou par des opérations complémentaires : désinsertion du fascia lata, du droit antérieur, du psoas; section de la capsule articulaire de la hanche à sa partie antérieure.

Certains auteurs ont associé à la butée antérieure l'arthrodèse ou l'arthrorise du genou dans des cas de recurvatum très marqué.

Pour être complet, nous signalerons deux méthodes jusqu'ici peu employées, en combinaison avec l'arthrorise :

— Les *tendons artificiels de Lange*, réalisés par des fils de soie amarrés, d'une part, au tendon ou au corps charnu du muscle donneur, et insérés, d'autre part, au point d'insertion du tendon paralysé;

— La *translocation de von Bayer*, qui pourrait être pratiquée dans le cas de paralysie du triceps sural, et consiste dans la déviation du parcours des tendons péroniers, que l'on place dans une gouttière creusée au niveau de la face postérieure du calcanéum, sans toucher aux insertions de ces tendons. Les péroniers, en se contractant, soulèveraient le calcanéum et provoqueraient la flexion plantaire du pied. Nous croyons cette intervention plus compliquée que la simple transplantation calcanéenne des tendons péroniers; nous n'en trouvons mentionné aucun exemple dans les observations que nous avons analysées.

Enfin, une dernière application exceptionnelle de l'arthrorise tibio-tarsienne antérieure a été faite par Zanoli dans le pied équin : après transplantation sur les cunéiformes du tri-

ceps, seul restant, dont le tendon traverse d'arrière en avant l'espace interosseux. Cet auteur a voulu ainsi limiter le talus que déterminerait cette transplantation.

II. — *L'arthrorise postérieure tibio-tarsienne.*

Ses techniques.

Procédé de Toupet, 1920.

Il consiste à enfoncer un long greffon tibial dans l'astragale, en visant le cuboïde; on laisse dépasser le greffon, dans sa partie postérieure, de 1 centimètre, de façon à buter les mouvements d'extension du pied. Ce même greffon réalise, en traversant le sinus du tarse, une arthrodèse sous-astragalienne, et, en traversant l'articulation calcanéo-cuboïdienne, une arthrodèse de cette articulation (pl. XI, fig. 6).

Modification du procédé de Toupet.

Huc fore son canal d'arthrorise-arthrodèse au moyen de la clé de Stuyt perforée, guidée par la broche de Kirschner, introduite préalablement, et dont la bonne position aura été vérifiée radiographiquement.

Procédé d'Ombrédanne.

Il est basé sur le principe de l'arthrorise-enchevillement, mais, pour être efficace, la traversée de l'articulation sous-astragalienne doit se faire loin du centre des mouvements, c'est-à-dire loin du sinus du tarse. Elle peut être associée à l'enchevillement bicéphalique. Ombrédanne appelle cette association « arthrorise à deux greffons », mais il est bien entendu que cette dénomination ne doit pas prêter à confusion, car un seul greffon fait fonction d'arthrorise.

Immobilisation : en raison du volume des greffons employés, pas d'appareil plâtré; marche précoce.

Procédé de Nové-Josserand, 1925.

Incision à concavité supérieure commençant derrière la malléole externe, se recourbant au niveau de la médio-tarsienne, et se terminant au niveau du tendon de l'extenseur du cinquième orteil. Section temporaire des péroniers. Arthrodèse médio-tarsienne et sous-astragalienne. La résection de la face postéro-supérieure articulaire du calcanéum devra être plus large et pédiculisée à sa partie postérieure, de façon à former un lambeau qui formera arthrorise postérieure.

Immobilisation : quatre mois (pl. XI, fig. 2).

Modification du procédé de Nové-Josserand.

Pouzet, pour éviter la rupture du lambeau à sa base, l'étoffe par des entailles successives, de façon à reporter la charnière du greffon à la partie postérieure de la tubérosité. Il le cale ensuite par quelques copeaux osseux.

Procédé de Campbell, 1923.

Incision dorsale externe permettant l'arthrodèse astragalo-scaphoïdienne, calcanéo-cuboïdienne et sous-astragalienne.

Incision médiane postérieure, dédoublement du tendon d'Achille.

Constitution de la butée : Résection de l'extrémité postérieure de l'astragale; creusement d'une cavité cunéiforme dans le calcanéum, derrière la partie postérieure de l'astragale. Le matériel osseux provenant des arthrodèses faites antérieurement est accumulé en pyramide pour constituer la butée.

Immobilisation appareil plâtré à 90°; durée : huit semaines (pl. XI, fig. 4).

Procédé de Campbell II.

(Employé quand on ne pratique par d'arthrodèse associée.)

Incision postérieure médiane.

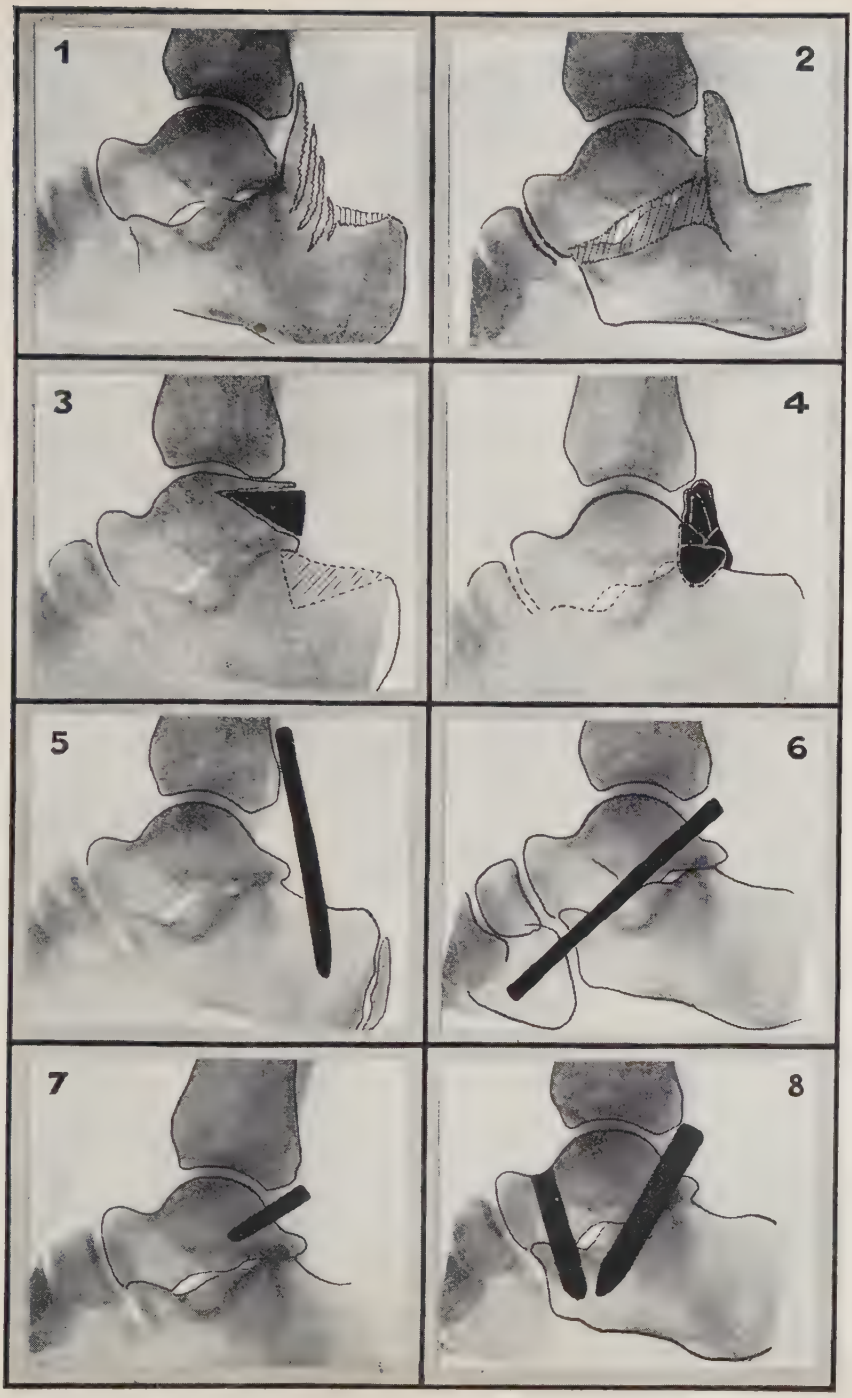


PLANCHE XI. — *Arthrorise postérieure.*

FIG. 1. — Procédé de Campbell II.
FIG. 2. — Procédé de Nové-Josserand.
FIG. 3. — Procédé de Bruce-Gill.
FIG. 4. — Procédé de Campbell I.
FIG. 5. — Arthrorise libre calcanéenne.
FIG. 6. — Procédé de Toupet (encheville ment).
FIG. 8. — Arthrorise à deux greffons
FIG. 7. — Procédé de Camera. d'Ombrédanne.

Constitution de la butée : On taille sur le tiers supérieur du calcanéum des lambeaux osseux à pédicule antérieur, que l'on relève contre la face postérieure du tibia, toujours après avoir réséqué la partie postérieure de l'astragale.

Immobilisation : Six mois environ (pl. XI, fig. 2).

Procédé de Camera.

Incision médiane postérieure trans-achilléenne. Ouverture de l'articulation.

Constitution de la butée : Une brèche est faite sur la partie postérieure de la poulie astragalienne, dans laquelle le greffon est enfoncé au moyen du chasse-greffon de l'auteur.

Greffon prélevé sur le tibia (du même côté ou de l'autre), sur sa face interne, long de 3 centimètres, large de 1 cm. 5 (pl. XI, fig. 7).

Modification du procédé de Camera.

Camera, après redressement orthopédique du pied, met un plâtre, le fenêtre à sa partie postérieure, de façon à pratiquer l'arthrorise dans un second temps.

Guibal et Marchand : Insertion de deux greffons tibiaux, interne et externe, juxtaposés à la partie postérieure de l'astragale. Immobilisation plâtrée : un mois; marche avec soulier à tige haute, renforcé en arrière.

Procédé de Salaverri
(*Arthrorise proximale, descendante*).

Greffon prélevé par incision curviligne sur la partie inférieure du tibia (côté malade ou sain).

Incision médiane longitudinale postérieure; désinsertion du tendon d'Achille dans son tiers externe.

Constitution de la butée : Le lit du greffon est fait à l'ostéome dans le tibia, de bas en haut et d'arrière en avant; on y enfonce le greffon. Il bute par son extrémité inférieure libre contre la face supérieure de la grosse tubérosité calcanéenne.

Immobilisation plâtrée : quatre semaines; marche le quinzième jour (pl. IX, fig. 6).

Procédé de Micotti-Garampazzi, 1928.

Prélèvement sur le pied malade du 3e métatarsien en son entier, par incision médiane, qui peut servir à des opérations tendineuses complémentaires. On implante ce métatarsien dans la grosse tubérosité du calcanéum de bas en haut; la tête métatarsienne reste en bas, l'autre extrémité ressort au-dessus de la partie postérieure du calcanéum et vient buter contre la face postérieure du tibia.

Procédé de la butée calcanéenne par greffon libre.

Il a été utilisé par Huc, Jordana, Froelich, Ingelrans, Majnoni d'Intignano, Markelow, Radulesco, Salaverri, Ducroquet, Rocher.

Il consiste habituellement dans l'insertion d'un greffon tibial ou costal (Radulesco) dans la grosse tubérosité du calcanéum, en arrière de l'interligne astragalo-calcanéen. Il vient buter par son extrémité libre contre la face postérieure du tibia.

Dans plusieurs cas, cet emplacement calcanéen de la butée a été établi par erreur ou par impossibilité de pratiquer l'arthrorise dans l'astragale (pl. XI, fig. 5).

Procédé de Wagner.

Le premier temps de l'opération consiste dans une résection de l'articulation calcanéo-cuboïdienne et dans la correction du varus qui permet de placer l'avant-pied en abduction.

Incision para-achilléenne, dédoublement en Z du tendon d'Achille, excision de la partie postérieure de l'astragale et arthrodèse sous-astragalienne.

Constitution de la butée : On taille sur la face supérieure du calcanéum un greffon mesurant 3 centimètres de long, 2 de large, 1 d'épaisseur. Ce greffon est fixé sous le bord postérieur du tibia, sa surface de section étant appliquée contre celle de l'astragale réséqué.

Immobilisation : Appareil plâtré fixant le pied à angle droit et l'avant-pied en légère abduction.

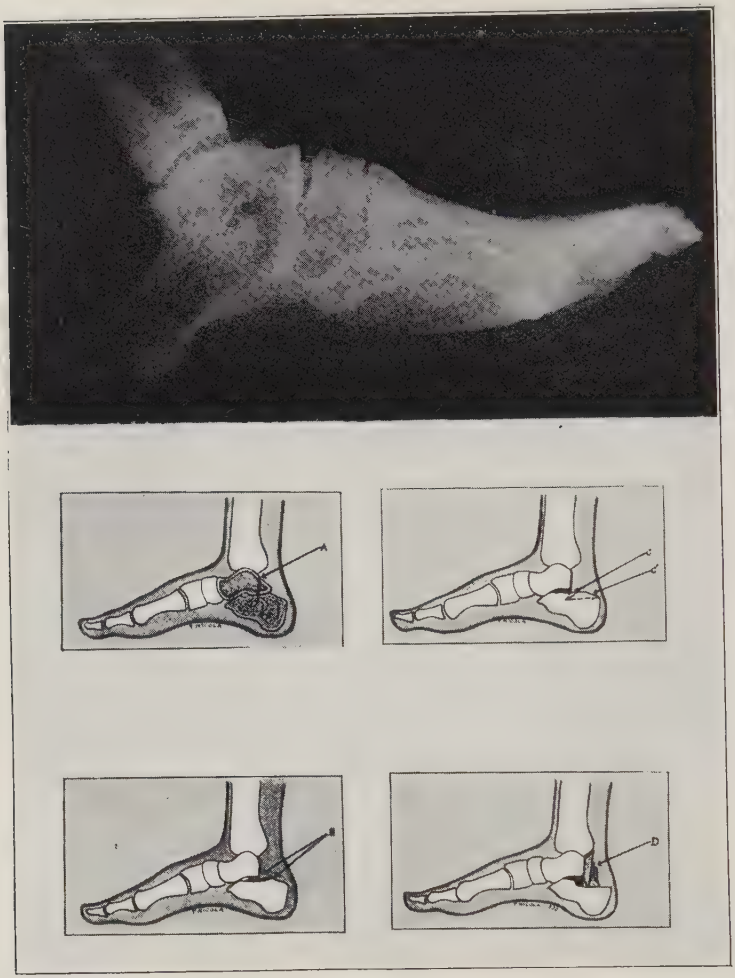


Planche XII.

En haut : Résultat d'une arthrorise postérieure procédé Wagner.
En bas : Différents temps de l'arthrorise postérieure selon Wagner.

La marche est permise à la fin du premier mois; le plâtre est enlevé au bout du troisième. Port d'un soulier surélevé sur le bord externe pendant un an (pl. IX, fig. 7, et pl. XII).

Procédé de Bruce-Gill, 1933.

Incision para-achilléenne. Section en Z du tendon d'Achille. Ouverture de l'articulation.

Constitution de la butée : On détache d'arrière en avant un lambeau ostéo-cartilagineux au niveau de la partie postéro-supérieure de la poulie astragalienne, pédiculisé en avant; il est soulevé; on insère dans le sinus ainsi créé un greffon cunéiforme, pris sur la face supérieure du calcanéum (pl. XI, fig. 3).

Procédé de Lambrinudi.

Incision dorsale externe en « J ». Ouverture de l'articulation astragalo-scaphoïdienne. On taille sur le scaphoïde une rainure horizontale; on fait une arthrodèse-résection de la sous-astragalienne en enlevant la tête et une partie du col de l'astragale, suivant une ligne à peu près horizontale; on redresse le pied en flexion dorsale, de manière à porter la face supérieure du calcanéum en contact avec la surface avivée du col de l'astragale, dont le bord antérieur, en forme de bec, vient s'encastrer dans l'encoche faite dans le scaphoïde. L'obliquité de la section pratiquée sur l'astragale doit être proportionnée à l'angle sous lequel on veut placer le pied; si la paralysie est complète, il sera placé sous un angle de 95° par rapport à la jambe.

Le sinus qui se forme entre la surface dénudée de l'astragale et le calcanéum, à la partie postérieure de l'articulation astragalo-calcanéenne, sera rempli avec le greffon osseux taillé aux dépens de la tête et du col de l'astragale que l'on a réséqués.

Double arthrorise antérieure et postérieure.

Elle a pour but de bloquer le mouvement de la tibio-tarsienne dans le sens de la flexion plantaire et celui de la flexion dorsale. Effectuée par Delitala, Salaverri, Pouzet,

Putti, Lance, Gourdon, etc., elle laisse une légère mobilité tibio-tarsienne de 10 à 15° et, grâce à ce jeu très réduit dans le plan antéro-postérieur, donne un peu d'élasticité au pas. Cette double arthrorise s'emploie dans les pieds ballants : elle a été exécutée dans un seul temps opératoire. Tavernier pense qu'il est difficile de régler, dans la même opération, le placement de deux butées et serait partisan de les faire en deux temps différents.

A cette réduction subtotale des mouvements, bien des auteurs, et notamment Pouzet, Parisel, van Assen, préfèrent la triple arthrodèse. Scherb, dans le cas d'articulation tibio-tarsienne très lâche, préfère l'arthrodèse extra-articulaire.

Les indications de l'arthrorise postérieure.

L'arthrorise postérieure présente une indication majeure, *l'équinisme*, qu'il s'agisse d'un pied ballant sans paralysie du quadriceps, ou d'une paralysie du groupe antéro-externe. Les avis sont divergents sur cette double indication. La plupart des auteurs, en effet, admettent que la conservation du triceps sural est une condition nécessaire et que l'opération ne donne pas de résultat dans le pied ballant, auquel conviendrait la triple arthrodèse, l'arthrodèse tibio-tarsienne étant faite soit par décortication, soit par enchevillement (Camera); on pourrait utiliser l'arthrodèse incomplète de Spitzi.

La paralysie du quadriceps commande la conservation de l'équinisme pour la marche en genu recurvatum.

L'examen des observations que nous avons compulsées montre le bon résultat obtenu par Ducroquet, Vassallo, Mayer, Lance, Boppe, Allenbach, Rocher, dans cette catégorie de pieds ballants, par la simple arthrorise postérieure.

D'autres ont employé l'arthrorise postérieure en association avec les transplantations tendineuses (transplantation antérieure d'un péronier) ou d'une moitié du tendon d'Achille (Salaverri).

La fixation se fera sur le tarse antérieur, soit sur la ligne médiane, soit sur un côté du pied, suivant le type de la déformation associée (varus ou valgus).

L'arthrorise sera accompagnée, le plus souvent, d'une opération de fixation du tarse (arthrodèse médio-tarsienne, sous-astragalienne, enchevillement bicéphalique, résection, ostéoplastie) et d'allongement du tendon d'Achille. Il reste entendu que l'équinisme devra être conservé partiellement, s'il y a lieu de suppléer au raccourcissement du membre, moyennant un talon élevé, ou de déclencher le recurvatum du genou. Le degré d'équinisme devra être également fixé d'après le mode de chaussure habituelle (femme de ville ou de campagne).

Comme le fait remarquer Lance, le placement de la butée pourra être fait sans allongement du tendon d'Achille : s'il suffit de consolider l'équinisme. Dans le cas de raccourcissement exagéré du membre, Camera conseille le raccourcissement du fémur sain.

L'hypertrophie antérieure de l'astragale gênant son retour dans la mortaise tibio-tarsienne nécessitera le remodelage de cet os (Gourdon). On pourra, suivant l'état de la musculature antéro-externe, pratiquer soit la ténodèse, soit le raccourcissement des extenseurs et du jambier antérieur, soit la transplantation des extenseurs des orteils sur les têtes métatarsiennes, soit, enfin, la transplantation d'une partie du tendon d'Achille sur le tarse, après traversée de l'espace interosseux.

Le cavus a nécessité la résection médio-tarsienne cunéiforme, l'aponévrotomie plantaire. La torsion de la jambe réclamera parfois l'ostéotomie de détersion (Ombrédanne, Camera). Dans le cas de paralysie étendue, on pourra exécuter sur le genou l'arthrodèse, l'ostéotomie sus-condylienne la mise en recurvatum.

Ce qu'il faut éviter, c'est l'hypercorrection par malposition du greffon, amenant la marche en talus, c'est l'hyperallongement du triceps sural qui diminue sa force (la suture

tendineuse doit être faite en légère tension, le pied étant ramené à l'angle droit). Ce qu'il ne faut pas faire, c'est l'arthrorise postérieure sur de petits pieds équins, séquelles légères de poliomyélite, par déséquilibre musculaire momentané, l'attitude vicieuse persistant malgré la reprise presque intégrale de tous les muscles : dans ce cas, un simple allongement d'Achille suffit à rétablir la bonne attitude du pied et la fonction du segment de membre.

III. — *L'arthrorise tibio-tarsienne latérale.*

Ses techniques.

a) *ARTHRORISE LATERALE EXTERNE*

Procédé de Calandra, 1926.

Incision longitudinale descendant le long du bord antérieur du court péronier.

Constitution de la butée : On découvre la grande apophyse du calcanéum, on y enfonce, au-dessous de la malléole, un greffon légèrement oblique, en bas et en dedans.

Greffon prélevé sur la face interne du tibia du même côté (pl. IX, fig. 8).

Procédé de del Torto, 1927.

Incision verticale de 10 centimètres sur la malléole externe, « section du ligament latéral externe », de manière à corriger la déviation en valgus et à éviter ultérieurement sa récidive.

Constitution de la butée : On enfonce dans le calcanéum le greffon selon une direction oblique en bas et en dedans; on peut même le placer un peu en avant, si l'on veut limiter la flexion dorsale, en même temps que le valgus. Le greffon a sa face périostée dirigée en haut et ne dépasse que de 1 centimètre.

Greffon ostéo-périostique prélevé sur le tibia sain, large de 2 à 3 centimètres.

Immobilisation plâtrée : Trois mois, puis marche avec chaussure orthopédique (pl. IX, fig. 8).

Les arthrorises latérales externes ont été combinées aux arthrodèses sous-astragaliennes, médio-tarsiennes, à l'enchevillement astragalo-calcanéen postérieur, à l'allongement du tendon d'Achille, à l'ostéotomie supracondylienne, etc.

b) *ARTHRORISE LATÉRALE INTERNE*

Procédé de del Torto, 1927.

Incision verticale sur la malléole tibiale, un peu oblique en avant; section transversale du ligament deltoïdien.

Constitution de la butée : Un ciseau de Mac-Ewen, rasant la pointe de la malléole tibiale, est introduit horizontalement au milieu de la face interne du corps de l'astragale, évitant la couche profonde du ligament latéral interne (faisceau tibio-astragalien). On y enfonce un

Greffon ostéo-périostique large de 2 à 3 cm. 1.

Immobilisation plâtrée : Trois mois, puis marche avec tuteur orthopédique (pl. IX, fig. 8).

Procédé d'Ombrédanne

(*Arthrorise-enchevillement externe ou interne.*)

Incision courte, arciforme, sous-malléolaire interne ou externe.

Constitution de la butée : Création du lit du greffon au moyen de la pointe carrée. On enfonce un fort greffon à frottement dur, qui encheville la sous-astragalienne et joue le rôle d'arthrorise par son extrémité libre.

Immobilisation plâtrée : Six semaines. Marche permise dès la troisième semaine.

Cette technique a été employée par Favreau dans 27 cas.

Procédé de Salaverri

(*Arthrorise descendante*).

L'auteur implante dans la malléole externe ou interne un greffon tibial long de 5 à 6 centimètres, dont l'extrémité vient s'appuyer sur les flancs du tarse postérieur (pl. XIII, fig. 1).

Les procédés ci-dessus ont été employés unilatéralement; les procédés suivants ont été employés surtout bilatéralement (ext. et int.).

Procédé de Wierzejewski.

(*Arthrorise descendante bilatérale*, 1917.)

Elle consiste dans le prolongement des deux malléoles, grâce à une ostéoplastie par glissement (pl. XXI, fig. 4).

Constitution de la butée : On détache sur la face extérieure de chaque malléole un greffon osseux, que l'on fait glisser par en bas, les deux baguettes osseuses descendant sur les flancs de l'astragale et du calcanéum.

D'après Dega — qui nous communique ces renseignements et qui a appliqué cette technique — le procédé présente un point faible : les tiges osseuses se fracturent très souvent à la hauteur de l'interligne articulaire tibio-astragalien. « C'est pour cela que nous l'avons abandonnée, dit-il, depuis surtout que nous connaissons les arthrorises combinées avec l'arthrodèse sous-astragalienne, qui nous donne des résultats supérieurs. »

Procédé de Radulesco, 1936.

Constitution de la butée : Elle consiste dans l'insertion intramalléolaire, de bas en haut, de deux greffons costaux qui débordent l'extrémité inférieure des malléoles pour s'appuyer sur les faces latérales de l'astragale et du calcanéum. L'insertion du greffon peut être uni ou bilatérale. L'indica-

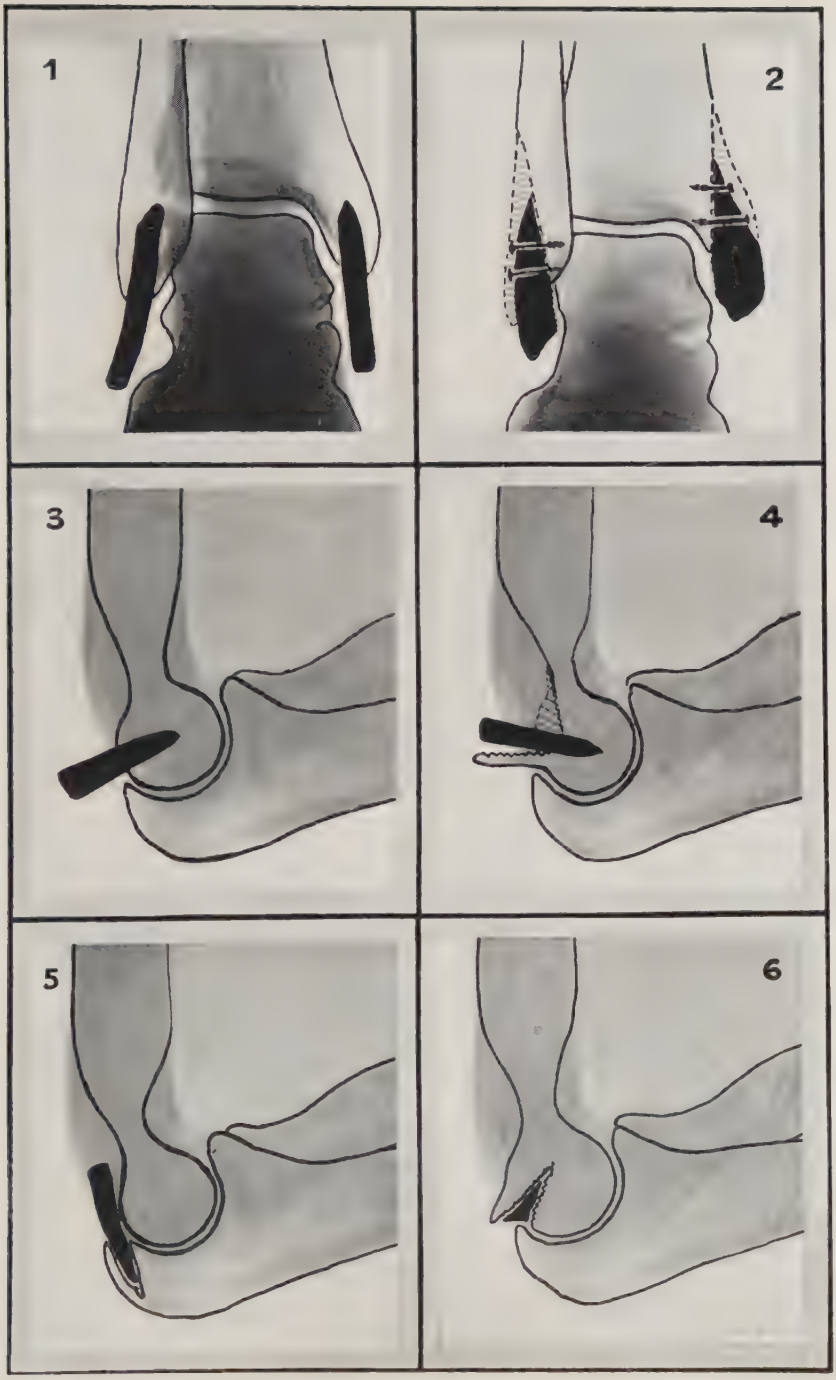


PLANCHE XIII.

Arthrorises latérales.

FIG. 1. — Procédé de Salaverti-Radulesco.

FIG. 2. — Procédé de Jemma

Arthrorises du coude.

FIG. 3. — Procédé de Putti.

FIG. 4 — Procédé de Zanoli.

FIG. 5. — Procédé de Scaglietti

FIG. 6. — Procédé de Putti.

tion du double greffon interne et externe est le pied ballant. L'avantage de la méthode, d'après l'auteur, est l'absence de saillie du greffon, comme dans le procédé de del Torto (pl. XIII, fig. 1).

Procédé de Jemma, 1934.

Il consiste dans un dédoublement malléolaire dans le sens de la hauteur, de telle sorte que le fragment extérieur de la malléole glisse de haut en bas et augmente la hauteur de la fourche malléolaire. Après abaissement du fragment malléolaire de 1 à 2 centimètres, on fixe les surfaces osseuses avivées au moyen de deux petites vis (pl. XIII, fig. 2).

Les indications des arthrorises latérales.

Les arthrorises latérales, en tant que procédés isolés, s'adressent au varus ou au valgus, se passant uniquement dans la tibio-tarsienne, sans autre déformation au niveau du tarse. Le placement de la butée doit éviter les trajectoires tendineuses, légèrement en avant et au-dessous, au lieu d'être directement au-dessous des pointes malléolaires.

En ce cas, l'appui antémalléolaire limitera la flexion dorsale, et de ce fait luttera contre le talus, s'il existe.

Les *arthrorises bimalléolaires* seront réservées aux pieds ballants, dans lesquels le ballottement de l'astragale s'explique tout autant par une hypoplasie du noyau astragalien que du fait de la laxité articulaire.

Nous n'avons pas à comparer la valeur de l'arthrodèse sous-astragalienne avec ces procédés, car nous partons du principe qu'il ne faut employer l'arthrorise latérale que dans les cas de laxité de la tibio-tarsienne, contre laquelle l'arthrodèse sous-astragalienne ne peut rien. Mais, par contre, nous pensons que cette dernière intervention doit être pratiquée en association avec l'arthrorise latérale, quand la

sous-astragalienne présente une laxité qui annihilerait l'effet de la butée latérale.

Parlant de l'arthrorise latérale, Camera dit de cette opération que « le jeu n'en vaut pas la chandelle ». Cet avis est d'ailleurs partagé par de nombreux orthopédistes, et, même en Italie, cette intervention n'est pas très employée. Camera préfère à l'arthrorise latérale la réfection des ligaments latéraux au tendon de kangouroo.

On peut associer l'arthrorise latérale simple à l'arthrorise antérieure ou postérieure — le plus habituellement, elle est combinée à des opérations de transplantation et de plastie tendineuse. Rappelons l'importance que donne del Torto à la *syndesmotomie préalable*, nécessaire pour la correction totale de la déviation dans le plan transversal, avant le placement du greffon.

Le procédé d'Ombrédanne a l'avantage de corriger ces déformations latérales, qui ne peuvent être combattues efficacement que par l'arthrodèse par décortication des articulations médio-tarsienne et sous-astragalienne, impossible à réaliser avant l'âge de 10 ans.

EN PRESENCE D'UN PIED BOT PARALYTIQUE, QUEL PROCEDE CHOISIR ?

Nous avons vu les différentes indications et contre-indications de l'arthrorise tibio-tarsienne antérieure, postérieure, latérale. Mais, en présence des très nombreux procédés proposés, lequel choisir ? Chaque procédé a ses particularités (voies d'accès, matériel osseux, interventions associées, etc.); ses indications doivent relever avant tout des facteurs pathologiques en présence desquels on se trouve.

Pour cette raison, nous devrons, à propos de chaque cas de pied paralytique, établir soigneusement le bilan physiopathologique des segments articulaires pédieux et jambier.

Bilan ostéo-cartilagineux.

Celui-ci peut nous guider pour l'indication ou la contre-indication de chaque procédé, car il varie énormément suivant les conditions que nous allons exposer :

L'*âge :* Celui-ci a une importance considérable. On sait que l'arrière-pied de l'enfant est constitué presque entièrement de cartilage dans les premiers âges de la vie; les noyaux osseux des différentes pièces du tarse antérieur et postérieur se développent progressivement, pour avoir, vers l'âge de 10 à 12 ans, une morphologie osseuse radiographique à peu près semblable à celle du pied de l'adulte. C'est cette grande quantité de cartilage englobant les noyaux osseux qui rend impossibles jusqu'à 10 ans environ les arthrodèses par décortication, et c'est, en grande partie, des contre-indications de l'arthrodèse avant cet âge que sont nées les indications des arthrorises. Cependant il ne faut pas tomber d'un excès dans l'autre et abandonner absolument l'arthrodèse avant 10 ans, pour pratiquer des arthrorises à tout âge. L'arthrorise a aussi son âge limite, et il semble que, malgré de bons résultats obtenus avant 5 ans, on ne doive pas exécuter d'arthrorise avant cet âge. Les greffons osseux ne s'accommodent pas bien d'une trop grande quantité de cartilage. Si donc nous opérons des sujets jeunes (avec beaucoup de cartilage en prévision), nous devrons éliminer toutes les interventions s'accompagnant d'arthrodèse par décortication (Nové-Josserand, Campbell I, etc.). Les arthrorises par résection tarso-plastique (Bertrand, Lambrinudi, Bohne, etc.); les arthrorises à lambeau aux dépens de l'astragale (qui n'iraient pas jusqu'au tissu osseux : Michel, Putti II, Bruce-Gill); que nous reste-t-il donc à employer ? Les arthrorises par tige osseuse, formant simplement butée (Camera, Putti I, Salaverri, etc.), et celles formant butée et arthrodèse par enchevillement, du type Ombrédanne, qui nous paraissent les plus au point. Malgré la possibilité de résorption du greffon dans l'interligne astragalo-calcanéen, l'en-

chevillement aura, dans ce cas, réalisé une arthrodèse temporaire permettant d'attendre l'âge des arthrodèses par décortication et résection. L'arthrorise à la Toupet est défectueuse pour la mauvaise situation de l'enchevillement astragalo-calcanéen qu'elle réalise : il faut l'abandonner.

La *radiographie* complétera utilement la notion d'âge; elle va nous guider encore sur différents points :

1° Elle est le test exact du rapport os-cartilage;

2° Elle nous montre l'état d'évolution des cartilages de croissance (calcanéen, tibial). L'implantation d'un greffon dans l'épiphyse calcanéenne a été la cause de sa pseudarthrose. Les procédés de Salaverri, Hnevkowsky, seront difficiles à exécuter en respectant le cartilage de conjugaison inférieur du tibia.

3° Elle nous montrera les déformations associées des os du pied, qui peuvent réclamer des résections-arthrodèses, pour lesquelles un procédé qui comporte des arthrodèses et une voie d'accès large sur les articulations du pied trouvera son indication optima (Nové-Josserand ou autres procédés utilisant l'incision dorsale externe en J, qui donne une grande visibilité sur les articulations sous-astragalienne, tibio-tarsienne, médio-tarsienne).

4° Les déformations des éléments de la tibio-tarsienne : l'astragale principalement, est très souvent déformé, les cales péronières qui se constituent dans le pied équin, nécessitent son modelage; les procédés de Campbell, de Camera, utilisant une incision médiane postérieure, ne permettront pas un accès facile sur la partie antérieure de l'astragale. Nous avons noté très souvent dans le pied équin une aplasie très marquée de la partie postérieure de l'astragale, rendant même dans un cas (Rocher), impossible l'arthrorise Camera projetée : celle-ci a été remplacée par une arthrorise dans le calcanéum (dont on aurait pu poser l'indication pré-opératoire par l'examen radiographique préalable très soigneux de cet astragale).

5° Enfin, elle nous montrera le degré d'ouverture de la tibio-tarsienne, qui nous fera rejeter ou projeter l'arthrorise par blocage (Putti II, Bruce-Gill), selon que cet angle sera très grand ou voisin de la normale.

6° Un tibia trop dystrophié ne devra pas fournir de greffon volumineux (nous avons relevé une fracture du tibia dans un cas semblable).

Bilan capsulo-ligamenteux.

L'examen clinique soigneux du pied nous fera prévoir l'utilité d'interventions complémentaires sur les éléments capsulaires et ligamentaires (syndesmotomies ou syndesmoplasties), conditionnées par les rétractions-adaptations, les distentions, les relaxations par atrophie des extrémités articulaires. Les rétractions de l'aponévrose plantaire nécessiteront une aponévrotomie sous-cutanée; leur moment d'exécution devra être fixé dans notre tactique chirurgicale : en général, il est préférable de corriger toutes les déformations du pied avant d'exécuter l'arthrorise.

Bilan tendino-musculaire.

1° L'état des *tendons* peut nécessiter le choix d'un procédé qui permettra — dans les meilleures conditions — l'exécution d'une ténodèse, d'un raccourcissement par dédoublement ou plicature ou le façonnement de tendons artificiels associés à l'arthrorise; il faudra aussi prévoir, par rapport à cette dernière, leur moment d'exécution.

Dans la voie d'accès employée, on devra tenir compte de la possibilité que l'on pourra avoir de sectionner définitivement un tendon inutile, afin de se donner plus de jour.

2° L'état des *muscles* doit nécessiter de notre part un examen clinique très soigneux, aussi bien pour l'indication des transplantations, des ténodèses, ténoplasties, etc., que pour le choix du procédé à employer.

Il y a d'abord une notion importante dont il faut tenir

compte autant dans les opérations portant sur les muscles que dans l'exécution des arthrorises : c'est la date de l'atteinte poliomyélitique. Nous pensons que l'on peut intervenir raisonnablement quand la paralysie date de deux ans. Nous avons l'habitude de pratiquer un examen clinique soigneux de la musculature (chez les sujets assez grands pour comprendre les ordres qu'on leur donne) en faisant prendre successivement au pied et à la jambe les différentes attitudes que commande tel ou tel muscle : on se rend ainsi parfaitement compte de la conservation de leur pouvoir moteur. La résistance qu'ils opposent à la main qui cherche à contrarier leurs contractions permet d'évaluer leur valeur fonctionnelle restante, que l'on peut reporter sur un schéma, au moyen de chiffres qui évaluent leur force relative : par exemple, dans un pied équin varus, l'on peut représenter par :

Groupe jambier antérieur : 1/5 = valeur presque nulle;
Péroniers : 0/5 = valeur nulle;
Triceps sural et jambier postérieur : 4/5 = valeur presque normale,

la dysharmonie musculaire qui détermine l'attitude vicieuse.

Si nous insistons sur ces notions, c'est que trop souvent on aurait tendance à se rapporter aveuglément aux résultats des *examens électro-diagnostiques* qui, quoique très utiles, sont parfois à côté de la vérité clinique. Il nous a été souvent donné de constater des réponses à l'excitation électrique et à l'investigation clinique très différentes. Il faudra, par contre, leur demander de nous renseigner sur la valeur biologique du muscle; présente-t-il ou non une réaction de dégénérescence « totale » [1], qui, seule, peut nous donner une certitude (la réaction de dégénérescence « complète » n'établissant pas l'impossibilité absolue de toute reprise fonctionnelle).

La chronaxie, moins employée, nous donnera encore plus

(1) La réaction de dégénérescence « totale » est caractérisée par l'inexcitabilité absolue des muscles au courant galvanique.

de sécurité pour l'appréciation de la quantité de faisceaux musculaires sains restant dans un muscle et devra être mise en œuvre lorsque l'on projettera de le sacrifier pour pratiquer une ténodèse.

Nous avons vu que plus une articulation est ballante, plus ses conditions de fonctionnement se rapprochent de celles de l'articulation mécanique dont le meilleur arrêt mécanique est acquis par le butoir. Donc : à articulation ballante, arrêt par butoir; à articulation simplement déséquilibrée, arrêt par blocage.

Un pied ballant talus pour lequel on aura pratiqué une arthrorise de blocage antérieur (Putti I) aura tendance à voir sa déformation se reproduire par luxation progressive, du rebord antérieur du tibia, sur la butée. Et celle-ci, petit à petit, disparaîtra par modelage, cela surtout si l'angle de butée n'est pas nettement supérieur à l'angle d'ouverture articulaire.

De plus, le choix du procédé sera influencé par les opérations sur les muscles, qui pourront réclamer une voie d'accès plutôt qu'une autre.

Bilan de la totalité du membre.

Y a-t-il un raccourcissement important ? Conserver l'équinisme. Se trouve-t-on en présence d'un membre ballant ? Si le pied est en talus, le mettre en équin, pour déclencher la statique de Putti. Si le pied est en équin, le consolider dans son attitude, pour la même raison. Nous retombons là dans les indications générales.

Bilan cutané et trophique.

On note fréquemment, surtout en hiver, des engelures infectées des membres inférieurs. Il vaut mieux attendre leur guérison ou, tout au moins, choisir un procédé dont l'incision permettra de passer loin de la zone suspecte.

Ces troubles trophiques, ainsi que les œdèmes, pourront contre-indiquer les procédés d'arthrorises qui s'accompagnent de grands décollements, de traumatismes osseux ou vasculaires importants qui pourraient être suivis de phénomènes gangréneux. Il vaudra mieux employer des procédés simples, rapides, quitte à exécuter dans des temps différents, des interventions osseuses complémentaires d'arthrodèse ou celles que nécessitent les éléments aponévrotiques ou musculo-tendineux.

De toute façon, en présence de plusieurs procédés dont les indications et les résultats nous paraissent équivalents, nous devrons choisir celui à l'exécution duquel nous sommes rompus, et dont le protocole opératoire nous est bien connu : d'où meilleure et plus rapide exécution.

ARTHRORISE DU GENOU

Elle a principalement pour but la limitation du recurvatum en deçà d'un angle incompatible avec la marche ou la station verticale. Elle s'inspire des mêmes procédés d'arrêt du mouvement articulaire employés pour la tibio-tarsienne.

L'historique de cette question ne présentant pas un intérêt aussi grand que celui de la butée tibio-tarsienne, nous ne ferons que rappeler, à propos de chaque technique, les dates qui nous sont connues. L'arthrorise antérieure a été presque la seule employée.

Ses techniques.

I. — *Arthrorise antérieure.*

Procédé de Campbell, 1918.

Incision médiane antérieure de 12 à 15 centimètres, dédoublement du tendon du quadriceps en Z. Ouverture de l'articulation et rabattement de la rotule. Le genou étant fléchi, on isole le sommet de la rotule du ligament rotulien sur le tiers de la longueur. On le taille en pointe et une cavité est creusée dans la partie antérieure du plateau tibial au moyen d'un ostéotome tenu verticalement. L'extrémité appointée de la rotule est enfoncée dans cette cavité et le surtout fibreux rotulien est suturé au périoste tibial. Le tendon du quadriceps est allongé et suturé en tension modérée. Fermeture de la capsule et de la peau. Appareil plâtré à 20° de flexion du genou. Au bout de huit semaines, le plâtre est

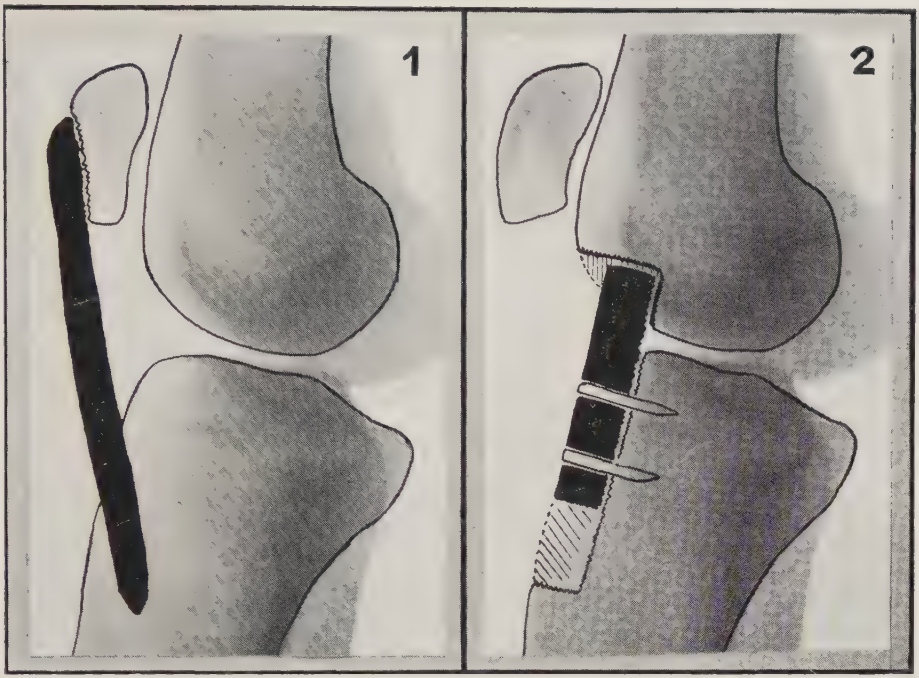


Planche XIV. — *Arthrorises antérieures du genou.*

Fig. 1. — Procédé de Tavernier et Radulesco.
Fig. 2. — Procédé de Wollemberg.

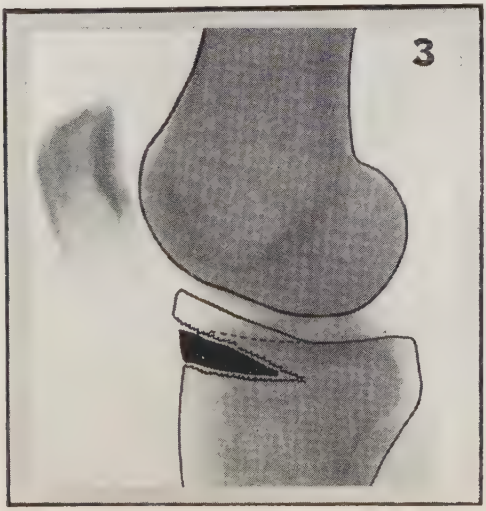


Planche XV. — *Arthrorise antérieure du genou.*

Fig. 3. — Procédé de Boehm.

remplacé par un appareil articulé au genou, avec butée à 180°, qui est porté jusqu'à consolidation, vérifiée à la radiographie.

Procédé de Mitchell.

Le ligament rotulien est sectionné à son insertion tibiale, il est relevé, détaché de la pointe de la rotule qui est avivée, comme dans le procédé de Campbell. Un volet osseux est taillé à la partie antérieure du plateau tibial et soulevé. La rotule est engagée sous ce volet, qui est rabattu sur elle. Des débris osseux comblent l'espace restant. Le ligament rotulien est reposé et suturé au périoste tibial.

Procédé de Wollemberg, 1910.

On pratique un lambeau rectangulaire cutané à base supérieure qui encadre la rotule. On taille ensuite un lambeau ostéo-capsulaire, qui comprend un large segment osseux intéressant la partie médiane antérieure de l'épiphyse et la tubérosité antérieure du tibia. On creuse sur la fossette intercondylienne du fémur une cavité assez profonde, on fait glisser le segment osseux tibial taillé en forme d'attelle, vers le haut, de manière que son extrémité supérieure vienne buter contre la cavité creusée entre les deux condyles. On fixe le greffon tibial sur la tête du tibia au moyen de trois clous d'ivoire; préalablement, abordant la capsule articulaire dans sa partie postérieure en faisant fléchir la jambe sur la cuisse, on peut la raccourcir en la plissant par trois ou quatre fils de soie. Après suture du tendon du quadriceps et de la peau, on applique un plâtre en position de flexion (135°) (pl. XIV, fig. 2).

Procédé de Calandra.

Il consiste à enfoncer obliquement, de dehors en dedans, dans la partie antérieure et supérieure du plateau tibial, un

greffon osseux de telle façon que son extrémité vienne buter, dans la gorge intercondylienne, contre un des condyles dès que le genou dépasse un certain degré d'extension.

Procédé de Léo Mayer, 1930.

Incision longitudinale médiane. Section du tendon quadricipital en « V » renversé. Ouverture de l'articulation, bas-

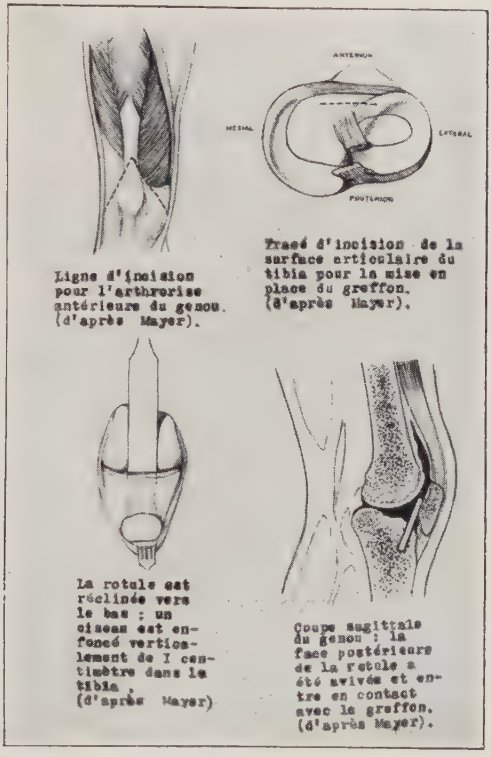


Planche XVI. — *Arthrorise antérieure du genou d'après Mayer.*

cule de la rotule, section du ligament adipeux, avivement de la face profonde articulaire de la rotule; implantation d'un greffon tibial rigide (ou fémoral) dans une brèche faite au ciseau dans la partie antérieure du plateau tibial. Le greffon vient s'accoler à la face postérieure de la rotule.

Suture du tendon quadricipital et de la capsule. L'immobilisation fut faite, au début de la méthode, à 90° pendant huit à dix semaines, puis à 135° pendant quatre semaines (pl. XVI).

Procédé de Tavernier et Guilleminet, 1932.

Cette technique a été appliquée par ces auteurs dans un recurvatum consécutif à une arthrite du genou. Il se rapproche du procédé de Mayer, mais en diffère en ce sens que l'intervention est réalisée par voie extra-articulaire.

Incision sur le bord interne de la rotule. Un greffon tibial de 8 à 9 centimètres est inséré dans une fente, faite à la scie circulaire, qui dédouble la rotule sur son bord interne. L'extrémité inférieure du greffon est insérée sur la face antéro-interne du tibia. Immobilisation plâtrée en flexion à 110°.

Sitenko (U. R. S. S.) a employé la même technique : section du ligament rotulien, rainure dans le tiers supérieur du tibia, section de la rotule dans le plan frontal; greffon tibial pris sur le même membre et unissant la rotule au tibia (mesurant 3 sur 1 centimètre). Plâtre en flexion à 15° pendant six semaines; puis brèche à la partie postérieure du plâtre et mobilisation progressive du genou (pl. XIV, fig. 1).

Procédé de Radulesco.

Il s'agit encore ici d'une arthrorise extra-articulaire obtenue par greffon costal, solidarisant la rotule et la tubérosité antérieure du tibia en avant du ligament rotulien. Immobilisation plâtrée : trois mois (pl. XIV, fig. 1).

Procédé de Boehm, 1933.

Il consiste à soulever par voie extra-articulaire la partie antérieure de la surface articulaire tibiale et à maintenir ce relèvement au moyen de greffons pris à la face interne

du tibia. Ce procédé peut, par sa conception, se rapprocher de la technique suivie par Putti dans sa seconde manière (arthrorise tibio-tarsienne), et qui est, comme elle, une arthrorise par blocage. Elle relève la partie antérieure du plateau tibial affaissé *au-delà de sa position normale, réduisant en avant l'angle d'ouverture articulaire.*

L'incision est faite sur le côté interne du ligament rotulien, et la section est faite au-dessus du cartilage de conjugaison (pl. XV, fig. 3).

II. — *Arthrorise latérale du genou.*

Procédé de Léo Mayer.

Dans le cas de laxité latérale, l'auteur pratique une ostéoplastie bilatérale en taillant deux lambeaux ostéo-périostiques fémoraux empruntés aux faces latérales des condyles et rabattus de 180° pour former deux malléoles sur les flancs de l'articulation.

Les indications des arthrorises du genou.

Si l'arthrorise du genou n'a pas été jusqu'à présent plus employée, c'est que ses techniques et ses résultats fonctionnels n'étaient pas très connus. Il faut reconnaître que l'*appareil orthopédique articulé* placé sur des genoux ballants permet d'obtenir une marche très correcte (il permet notamment de suppléer au quadriceps par un ressort de rappel); il évite les déformations des extrémités articulaires en maintenant normale leur révolution, et les malades s'en contentent parfaitement, ne voulant pas courir les risques d'une intervention chirurgicale. Cependant et malgré le nombre relativement peu important d'arthrorises du genou exécutées à ce jour, nous pouvons formuler quelques indications sur la conduite à suivre dans les différents cas de déviation paralytique du genou :

L'arthrorise du genou doit être pratiquée quand le récurvatum dépasse au moins 25° (Mayer) et est accompagné de laxité articulaire grave. On peut la pratiquer aussi quand le malade veut éviter le port continuel d'un appareil orthopédique destiné à lutter contre le recurvatum de son genou.

F. Lange, dans une récente monographie sur le genu recurvatum, a étudié la question des arthrorises, et il admet que, lorsque le recurvatum est léger, il ne faut pas y toucher, car il peut aider, comme nous l'avons vu, la marche par la statique spéciale qu'il détermine. Il reproche à l'ostéotomie supracondylienne d'être une cause de déformation progressive des plateaux tibiaux; celle-ci se produit à la longue par le contact permanent qui s'établit dans leur partie antérieure avec les condyles.

L'ostéotomie supracondylienne — pas plus que l'arthrorise par butoir, d'ailleurs — ne lutte contre la laxité articulaire, alors que l'arthrorise par blocage fait tendre les ligaments articulaires, et, de ce fait, resserre l'articulation dans sa position d'arrêt.

Il reproche aussi à la correction par l'ostéotomie supracondylienne d'être difficile à calculer exactement.

Les plasties tendineuses de fascia, proposées par Stracker, Bruce-Gill et Bull, cèdent à la longue. D'une façon indiscutable, d'après Lange, dans les cas de recurvatum marqué, l'arthrorise trouvera son indication, notamment en corrigeant partiellement le recurvatum, dans les cas où celui-ci est nécessaire à la statique de Putti.

Deux cas peuvent se présenter :

1° La déformation des plateaux tibiaux prédomine : l'opération de Boehm sera indiquée;

2° Le genou présente une grosse déformation de ses extrémités articulaires : l'arthrorise de Tavernier-Radulesco (extra-articulaire) paraîtrait la meilleure.

L'arthrorise intra-articulaire de Calandra, quoique simple, présente, comme les autres procédés de butée intra-articu-

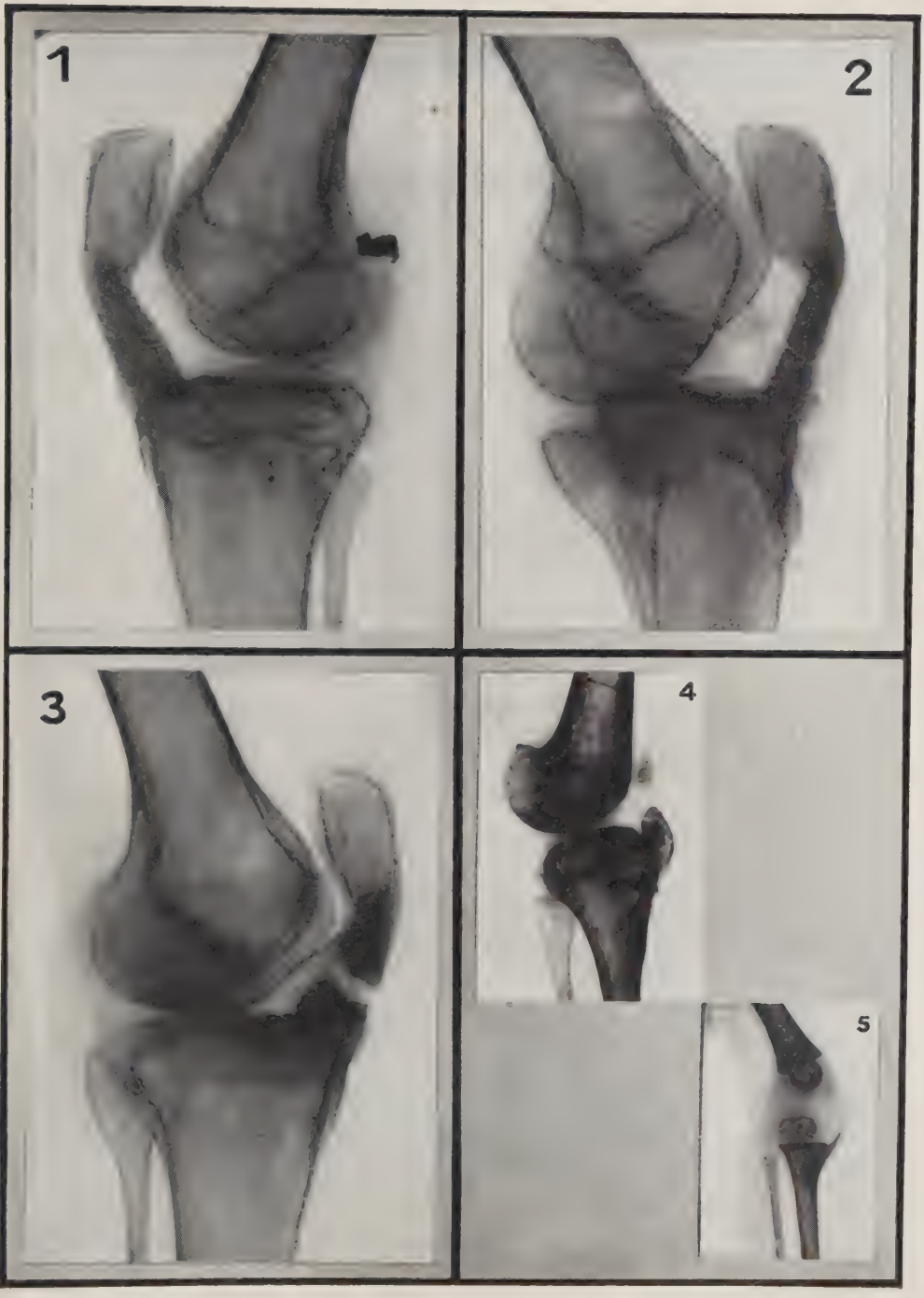


Planche XVII. — *Arthrorises antérieures du genou.*

Fig. 1 et 2. — Arthrorises du genou dues à Trégoubow.

Fig. 3. — Arthrorise du genou fracturée tardivement (Trégoubow).

Fig. 4. — Cas de Zanoli opéré par le procédé de Campbell.

Fig. 5. — Cas de Radulesco opéré par son procédé.

V. *B.* — Remarquer l'altération plus ou moins marquée de l'angle de butée de blocage des condyles.

laire, des risques d'arthrite consécutifs, dont il ne faut pas, cependant, se faire un épouvantail. D'ailleurs il vaut mieux supprimer totalement une laxité articulaire grave « qui est beaucoup plus gênante fonctionnellement qu'une légère attitude en flexion » (Lange) due à de la raideur du genou.

En ce qui concerne les arthrorises latérales exécutées par les procédés de Mayer et de Boehm, nous avons trop peu de cas pour juger de leurs indications. Dans les cas de genu valgum ou varum, les syndesmoplasties donneraient de bons résultats. F. Lange aurait fait des ligaments de soie latéraux, transfixant les condyles et le plateau tibial et passant sur les flancs de l'articulation.

Bruce-Gill (en 1931) aurait employé une technique lui permettant d'éviter l'arthrorise antérieure : elle consiste à suturer le bord du fascia lata incisé, au bord de l'aponévrose interne elle-même incisée, au moyen d'une bande de fascia lata enfilée dans une aiguille courbe à large chas. On constitue ainsi une sorte de colonne solide qui oppose une résistance à l'hyperextension. Nous croyons cependant que la butée antérieure osseuse constitue un moyen mécanique plus stable, notamment Wollemberg aurait un résultat d'arthrorise antérieure, faite selon son procédé, datant de vingt ans.

L'ARTHRORISE DU COUDE

Les opérations de butée articulaire, destinées à bloquer partiellement les mouvements de l'articulation du coude, ont été rarement pratiquées. Deux communications de Scaglietti et Rinonapoli rapportent l'observation de 3 enfants qui ont été opérés par Putti et Zanoli, les deux premiers pour paralysie du membre supérieur d'origine poliomyélitique, et le troisième pour une paralysie obstétricale.

Les trois techniques ont pour but de limiter l'extension du coude, de telle sorte que, l'articulation du coude étant placée sous un angle de 90 à 100°, la musculature brachiale antérieure conservée puisse agir dans de meilleures conditions pour fléchir l'articulation du coude.

La première fois que l'arthrorise fut appliquée au coude, ce fut en 1926, par Putti. Chez un garçon de 7 ans, il pratiqua l'intervention suivante : incision médiane, de 10 centimètres de long, sur la face postérieure du coude. A travers le tendon du triceps, sectionné longitudinalement, on atteint l'épiphyse inférieure de l'humérus, que l'on dénude de son périoste. Au-dessus de la fossette olécranienne, on pratique au moyen d'un bistouri une fente oblique à 45° dirigée de bas en haut et d'arrière en avant; on détache sur la face interne du tibia un greffon ostéo-périostique de 3 centimètres de long sur 1 centimètre de large, que l'on insère dans la fente précédemment préparée dans l'épiphyse humérale : on peut alors constater que le transplant ainsi situé empêche l'extension au-delà de 90°. Un appareil plâtré est placé sur le coude en flexion pendant deux mois, puis commence le traitement physiothérapique. Une radiographie, au bout

de onze mois, montre la parfaite stabilisation du greffon, qui réalise, comme un bec d'olécrane, un arrêt net contre celui-ci (pl. XIII, fig. 3).

Dans un autre cas, Putti, chez une fillette de 12 ans 1/2, a réalisé successivement l'arthrodèse de l'épaule et l'arthrorise postérieure du coude d'après la technique suivante : incision postérieure curviligne, à concavité proximale; arthrotomie : avec l'ostéotome on soulève au niveau de la marge articulaire un lambeau osseux, que l'on maintient relevé, en introduisant sous lui des greffons osseux provenant du voisinage. La dent d'arrêt ainsi formée limite l'extension du coude à angle droit; sept mois après, la radiographie montre un élargissement du diamètre de la métaphyse et la butée osseuse n'est plus différenciable du squelette avoisinant. Le mouvement d'extension du coude s'arrête nettement à angle droit. Fait assez intéressant : de légers mouvements actifs de flexion du coude, de la part des muscles épicondyliens, sont actuellement possibles, tandis qu'avant l'intervention, étant donnée la force de résistance, ces muscles ne manifestaient aucune action (pl. XIII, fig. 6).

D'après Scaglietti, une autre modalité opératoire pourrait consister dans l'insertion d'un greffon osseux dans le bec de l'olécrane, qui viendrait ainsi buter contre la face postérieure de l'épiphyse humérale (pl. XIII, fig. 5).

La troisième observation d'arthrorise du coude est due à Zanoli. Elle est une modification légère de la technique de Putti : incision postéro-latérale externe sur le coude; on détache sur l'épiphyse humérale un lambeau ostéo-cartilagineux, que l'on rabat sur l'olécrane et que l'on maintient dans cette position par un greffon osseux pris sur la corticale de la métaphyse humérale. Cette opération a amené une amélioration progressive du tonus musculaire des muscles de la flexion du coude, puisque, six mois après, l'enfant portait activement son membre à un angle de 70°. Auparavant, Zanoli avait pratiqué une opération de Steindler, consistant dans la transplantation diaphysaire humérale des muscles épitrochléens (pl. XIII, fig. 4, et pl. XVIII).

Mezzari aurait employé l'arthrorise du coude dans un cas, en association avec l'arthrodèse de l'épaule. Bon résultat après trois ans. Dunn nous dit employer l'arthrorise du coude en remplissant la fossette olécranienne au moyen d'un greffon osseux qui limite l'extension du coude.

Planche XVIII. — *Cas d'arthrorise du coude de Zanoli.*

En général, les résultats obtenus sont excellents. Cette intervention n'est pas exécutée plus souvent, car les malades porteurs d'un appareil orthopédique, limitant l'extension du coude, s'en contentent et préfèrent le conserver plutôt que de se faire opérer.

L'ARTHRORISE DE LA HANCHE

Dans notre définition des arthrorises, nous avons éliminé les butées pour reconstruction du toit du cotyle, qui ne sont pas des arthrorises; par contre, nous signalerons un cas d'arthrorise vraie, mais involontaire, de la hanche. Majnoni d'Intignano, voulant exécuter une arthrodèse extra-articulaire de la hanche (dans une hanche ballante paralytique) au moyen d'un greffon osseux compact, vit secondairement la prise du greffon ne se faire que par son extrémité iliaque; l'extrémité libre trochantérienne venait buter le trochanter dans les mouvements d'abduction de la hanche. Ceux-ci, avant l'intervention, avaient une amplitude telle qu'ils rendaient impossible la déambulation. Le résultat fonctionnel de cette arthrorise fut excellent, et l'auteur se propose de retenir cette notion pour faire des arthrorises dans des cas semblables.

*
* *

L'ARTHRORISE DU POIGNET

Elle n'a pas été employée, que nous sachions, dans les séquelles de la poliomyélite.

Calandra (en 1930) aurait fait une arthrorise pour main bote de paralysie radiale, en insérant deux greffons à la face palmaire du radius.

Ombrédanne en aurait fait une dans un cas de paralysie radiale, avec bon résultat immédiat, mais fracture secondaire du greffon.

Putti — comme de nombreux auteurs — pense que l'arthrodèse est supérieure.

QUEL EST LE SORT DES ARTHRORISES ?

I. — *Ce que nous montre la clinique.*

L'étude des résultats des diverses techniques d'arthrorises employées pour les articulations du genou, du coude, de la tibio-tarsienne, peut nous amener aux conclusions suivantes :

1° L'édification osseuse persiste.

Le greffon est toléré, réhabité, il s' « anatomise » en forme de butée, il se développe, puis vit de la vie de l'os qui le porte.

a) Tolérance. — Le transplant osseux peut être simplement toléré et agir comme pièce de prothèse. Cette tolérance n'est, en général, que passagère, le processus de réhabitation se fait à la longue, d'autant plus tardivement que le greffon est plus volumineux et fait d'os plus dense.

b) Prise du greffon. — Celle-ci se fait de façon différente suivant la qualité du greffon. S'il s'agit d'os condensé, elle peut se faire d'abord par une simple soudure périphérique précédant la réhabitation totale.

La réhabitation s'opère très rapidement s'il s'agit d'os spongieux, d'os *purum*, et cela, en général, après ostéoclasie. L'os compact (mort ou vivant) est réhabité après ostéolyse, le plus souvent. Ce remaniement de l'os peut durer de quelques semaines à plusieurs années, selon sa qualité structurale. Il ne semble pas y avoir de différence clinique dans

la réhabitation de l'os, selon qu'il est, ou non, pourvu de son périoste. Il n'existe pas de test radiologique bien précis permettant d'affirmer que la phase de réorganisation osseuse est terminée.

c) « Anatomisation » fonctionnelle [1]. — Le greffon, une fois entièrement « pris », acquiert une morphologie bien caractéristique : il s'adapte à la fonction qu'il doit remplir. Sa structure se modifie : coalescence de plusieurs greffons, s'il y a lieu, dont les qualités structurales parfois différentes,

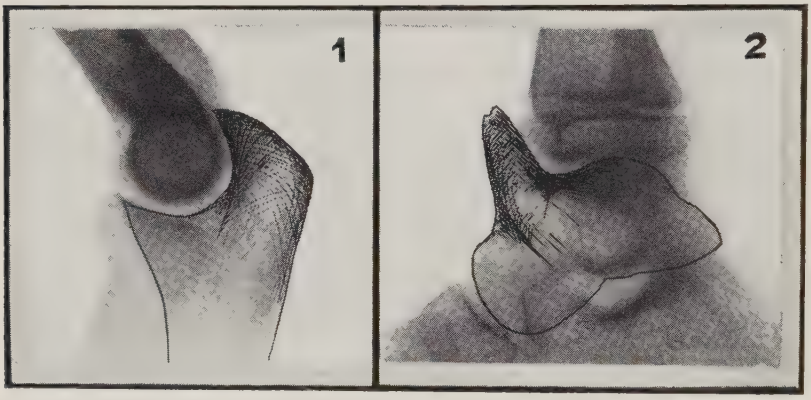


Planche XIX. — *Analogie structurale des butées naturelles et des butées chirurgicales.*

s'homogénéisent et forment un bloc qui tend, par son aspect radiologique, à se rapprocher de celui de l'os porteur. La portion intra-osseuse disparaît progressivement, la base de la butée s'étoffe et se continue insensiblement avec la corticale osseuse environnante. Les travées osseuses s'organisent en lignes de force très serrées au niveau de la corticale; elles se relâchent au contraire au centre, dessinant des ogives qui entretoisent cette dernière; fréquemment il nous

(1) Nous employons ce terme en lui donnant un sens spécial : transformation biologique et morphologique de la butée, qui devient ainsi une partie anatomique de l'articulation.

a été donné de constater au centre de la base intra-osseuse de la butée une zone lacunaire délimitée par le système ogival, comme il en existe dans le système architectural de l'extrémité supérieure du fémur, du cubitus, etc. Loin d'être un signe alarmant, nous voyons là, au contraire, une excellente donnée qui signe l'anatomisation fonctionnelle; nous avons d'ailleurs relevé, sur des clichés radiographiques, pour les comparer, les architectures d'un butoir anatomique normal (olécrane) et d'une arthrorise du pied. Elles sont exactement superposables (pl. XIX). Non seulement l'architecture interne de la butée s'adapte à sa fonction, mais encore sa morphologie acquiert les caractères spécifiques de cette fonction. Elle aboutit à la formation d'apophyses en forme de dent, de crochet, d'olécrane, de saillie intra-articulaire, qui font partie intégrante du complexe articulaire. Un autre caractère d'anatomisation est le revêtement spontané de cartilage ou de fibrocartilage dans les zones de contact, et de pressions tangentielles, aussi bien sur la butée que sur l'extrémité articulaire opposée, où l'on peut même voir une légère dépression.

d) Développement. — Une fois organisée, la butée peut modifier sa forme, sa taille, sous l'influence de facteurs intrinsèques, elle peut s'atrophier (rarement), perdre progressivement un peu de sa longueur, ou, au contraire, augmenter de volume, de longueur; en général, on n'observe pas de forte densification des greffons courts, à l'inverse de ce que l'on observe dans les greffons longs, qui se densifient pour augmenter leur résistivité à la flexion.

e) Persistance. — Les butées persistent, c'est un fait. Le recul des butées tibio-tarsiennes n'est pas encore assez grand (dix-sept ans environ) pour affirmer qu'elles sont définitives. Une observation de butée du genou, de Wollemberg, date de vingt ans. Et en ce cas, on peut espérer qu'elle puisse être définitive.

2° **L'édification osseuse s'altère.**

Il est des éventualités nombreuses qui peuvent se présenter : l'intolérance, les fractures, les résorptions fragmentaires, totales, une mutation spontanée dans le résultat opératoire du type de butée recherché, avec persistance du greffon.

a) Intolérance. — Due à la substance ou au caractère biologique de la butée :

Due à la substance : Une cheville d'ivoire, employée comme matériel de butée par Rocher, a déterminé une raréfaction osseuse autour de la butée. Si l'on voulait établir une butée par arrêtoir métallique, le même problème de tolérance, de toxicité et de résistance à la résorption se poserait pour la qualité du métal à employer.

Due à son caractère biologique : Les greffons d'os préparés peuvent avoir été tués avec des produits chimiques, qui vont s'opposer à la réhabitation ou l'entraver. La compatibilité humorale du donneur et du receveur de greffon est aussi à envisager. Des transplants osseux d'animaux préparés par des injections de sérum humain ont permis d'améliorer très notablement la prise de ces greffes.

b) Suppuration. — Les cas avec élimination de greffon en sont très rares.

c) Les fractures. — Il y a, en effet, plusieurs types de fractures :

1° *Fracture au cours de l'intervention*, lors du prélèvement ou de la fixation du greffon. (Nous avons relevé un cas de fracture du tibia, lors du prélèvement du greffon, déterminée par les grosses lésions ostéodystrophiques dont le membre poliomyélitique était atteint.)

Fracture dans les suites immédiates (immobilisation plâtrée, pansements, etc.). Ces fractures se consolident, en général, parfaitement.

2° *Fracture de la convalescence :* mobilisation trop précoce, le greffon n'étant pas suffisamment calcifié.

3° *Fracture traumatique* par entorse (Lance), par chute, comme on se fracture accidentellement une malléole, un olécrane.

4° *Fractures pathologiques :* les plus intéressantes, parce qu'elles sont apparemment inexplicables, paradoxales. Elles sont consécutives à des amincissements localisés de la butée soit au niveau de son extrémité, qui peut se fragmenter (il doit s'agir de troubles nutritifs), soit au niveau de sa base, qui paraît s'étrangler progressivement sur des clichés radiographiques successifs, jusqu'à séparation complète de la butée, de sa base d'implantation. Il se constitue spontanément une pseudarthrose. Celle-ci peut se stabiliser : le fragment libre reste nourri et persiste, ou bien celui-ci disparaît progressivement, devenant de plus en plus transparent aux rayons X. Nous nous demandons si, dans ces cas, on ne peut invoquer le mécanisme suivant : les pressions répétées à la base du greffon ont usé, tassé celle-ci, en même temps qu'il s'est fait une métaplasie cartilagineuse au point de contact, aux dépens de la butée, réduisant ainsi considérablement son épaisseur osseuse. Elle devient de ce fait très fragile, et se fracture sous un effort minime. Signalons le peu de tendance à la consolidation de ces fractures.

A ce propos, nous pouvons constater que le cartilage a une tendance particulière à nuire à la vie des greffons osseux; dans l'enchevillement astragalo-calcanéen, il est frappant de voir la fréquence des résorptions, uniquement au niveau de la traversée articulaire sous-astragalienne; de même, Ducroquet attribue-t-il la pseudarthrose d'une de ses arthrorises par greffon libre dans le calcanéum (pl. XXI, fig. 1) au fait que son greffon entrait en contact avec le cartilage de conjugaison de l'épiphyse calcanéenne; enfin, rappelons la notion importante de l'épaisseur du cartilage articulaire, fonction de l'âge opératoire, qui conditionne presque les succès et les échecs des arthrorises et des arthrodèses.

d) Résorption. — Cette résorption très localisée à la base, cause de pseudarthrose, peut aussi s'étendre à un segment de butée ou à sa totalité. On a vu de longs greffons dont la moitié supérieure, par exemple, était représentée, au bout de quelques mois ou de quelques années, sur des radiographies, par une très légère traînée sombre ou un chapelet de petits corpuscules opaques isolés sur le trajet du greffon. Ces deux aspects radiologiques peuvent atteindre toute la hauteur de l'arthrorise et même aller jusqu'à la disparition totale de toute trace visible aux rayons X. Il ne paraît pas y avoir d'explications bien décisives à donner à ces insuccès. L'abondance du cartilage articulaire ou la notion d'une fracture peuvent être retenues comme causes favorisantes ou déterminantes. Certains auteurs incriminent la qualité du matériel employé et sont, par exemple, adversaires de l'os *purum*, qui aurait, d'après eux, une tendance spéciale à la résorption rapide, totale et définitive.

e) Mutation spontanée du type de butée. — Le cas le plus typique est représenté par la transformation d'une butée ascendante en butée descendante, ou inversement.

Salaverri a vu un greffon de butée antérieure (Putti I) venir se souder au rebord tibial antérieur, après s'être fracturé à sa base; il a de même observé le phénomène inverse (pl. XXI, fig. 3).

Palagi, Nové-Josserand et d'autres ont fait les mêmes remarques concernant les arthrorises postérieures.

Une modification spontanée progressive, moins typique peut-être, mais fréquente de la butée, est représentée par un butoir qui s'infléchissant au niveau de sa base, présente au bord articulaire opposé une face d'attaque très oblique, assimilable à celle d'une butée de blocage : naturellement, l'angle de correction du mouvement articulaire s'est altéré par déportement du point de blocage articulaire au-delà du point d'arrêt par heurtement prévu primitivement. De même une butée de blocage mal établie peut disparaître par inflexion,

tassement, remodelage, si son angulation tend à trop se rapprocher de l'angle d'ouverture articulaire, ou si les conditions de son fonctionnement nécessitaient plutôt un autre type de butée. Signalons, enfin, des greffons ayant pris par leurs deux extrémités, transformant l'arthrorise en arthrodèse extra ou intra-articulaire.

II. — *Ce que nous montre l'expérimentation.*

Examens anatomo-pathologiques et recherches expérimentales sur les arthrorises.

Quelques examens anatomo-pathologiques (Faldini, Wagner) viennent compléter les renseignements que nous donne la radiographie sur le devenir des butées osseuses extra et intra-articulaires.

Faldini (1926) examine l'astragale d'un enfant de 11 ans, opéré préalablement par Mezzari, chez lequel l'arthrorise antérieure, faite sur un pied talus, a été suivie d'insuccès fonctionnel partiel. Il constate que l'éperon osseux est constitué d'un tissu osseux bien vivant, revêtu de tissu fibreux constitué de faisceaux conjonctifs denses. Au niveau de la surface de contact avec le tibia, on note des cellules de cartilage sérié, certaines présentant une tendance à l'ossification; on note, par places, un revêtement de cellules plates avec gros noyau et protoplasma abondant.

L'auteur pense que les cellules cartilagineuses trouvées sur la butée sont venues du cartilage astragalien; il existait également du côté du tibia une dépression d'origine mécanique.

L'examen de la pièce démontre qu'il y a une continuité parfaite entre le tissu spongieux de l'astragale et le tissu osseux de la butée.

Pourquoi ne pas penser plutôt que les cellules cartilagineuses, au lieu de venir par migration sur la butée, sont

apparues, par suite d'une métaplasie du tissu conjonctif ou osseux de la butée, en tissu cartilagineux, déterminée par le rôle fonctionnel spécial de cette face de la butée, puisqu'on voit des revêtements cartilagineux semblables sur les points d'impact juxta et extra-articulaire.

Wagner (1935) a eu l'occasion de réopérer 3 sujets, opérés par sa technique, et il a exploré la surface postérieure de l'articulation tibio-tarsienne. Dans un premier cas, explorant la tibio-tarsienne, il constate qu'il n'y a pas de corps étranger dans l'articulation : celle-ci contient du liquide synovial. La région de la butée semble être recouverte par une couche de cartilage; il en fait une biopsie.

Dans un deuxième cas, il constate que la butée osseuse s'articule avec l'extrémité osseuse du tibia, le greffon calcanéen fait partie intégrante de la surface de la poulie astragalienne. La biopsie faite à son niveau montre la présence d'un revêtement de fibrocartilage jeune sur la surface articulaire, cellules synoviales jeunes et vieilles à divers stades d'activité.

« On est conduit, dit Wagner, à penser que l'os transplanté s'est adapté à sa fonction nouvelle et qu'il a pris la caractéristique d'une surface articulaire. » On peut se demander toutefois si ce revêtement cartilagineux n'est pas une extension de croissance de la surface supérieure du cartilage astragalien, et l'auteur conclut de ces constatations qu'une nouvelle articulation s'est établie avec ses caractères histologiques normaux.

G. Boehm (1933) a fait des recherches expérimentales chez de jeunes lapins du poids de 1 kilo à 1 kg. 500. Il a introduit de moitié dans l'astragale des greffons de 1 centimètre de long, empruntés au péroné. Un appareil plâtré ou en carton, fixant la patte à 90°, a été appliqué. Deux groupes d'expériences ont été faits : dans l'un, il pratique la ténotomie d'Achille, le poids de l'animal porte sur le greffon osseux, on enlève l'appareil au bout d'un mois. Dans un deuxième groupe, il répare le tendon d'Achille ou bien il maintient l'appareil pendant deux ou trois mois.

Voici les conclusions de l'auteur :

Dans le premier groupe, le greffon se résorbe; dans le deuxième groupe, le transplant osseux se fracture aussi et se résorbe en partie, mais ses fragments, soudés au tissu fibreux, forment une dent d'arrêt (arthrorise) qui, avec le temps et la fonction, s'ossifie complètement.

Ces expériences tendraient à prouver qu'il est nécessaire de pratiquer une immobilisation suffisante pour que le greffon puisse prendre corps avec l'os dans lequel il est enfoncé et qu'une charge anormale ou trop précoce peut amener sa rupture, ce qui expliquerait la pseudarthrose et la résorption que l'on constate dans le cas de greffon trop grêle. Nous savons, par ailleurs, que le greffon massif et robuste, comme celui que font Ombrédanne et ses élèves, peut ne subir immédiatement aucun dommage et qu'il n'est pas nécessaire d'immobiliser le membre dans un appareil plâtré, la mobilisation étant commencée de bonne heure et la marche autorisée au bout de un à deux mois. Ce fait paradoxal, si on le rapproche des idées qui régissent l'immobilisation dans les autres indications de la greffe osseuse, peut s'expliquer en partie par les données biologiques suivantes : Il est prouvé expérimentalement et cliniquement qu'*un os spongieux est plus vite réhabité qu'un os compact*. Ce dernier, ayant des canaux de Havers étroits, est peu favorable à la réhabitation. En général, il commence par se souder à l'os porteur par sa surface, sans être pour cela réhabité dans son épaisseur. « Mais, alors qu'on peut croire qu'il y a greffe véritable (au bout d'un an pour de très gros greffons denses), il vient toujours un moment où la réhabitation se produit, et, si l'ossification périphérique n'est pas assez importante, la fracture spontanée se produit sous un effort minime. La raréfaction a lentement fait son œuvre, mais l'heure de l'ossification constructive est passée. » (Policard.)

On ne saurait trop répéter que, pour qu'un transplant donne des résultats définitifs au point de vue chirurgical, il faut qu'il se résorbe pour être réhabité. *Si, exceptionnel-*

lement, à longue échéance, le greffon n'a subi aucun remaniement, c'est qu'en réalité il est simplement toléré, et il joue le rôle de pièce de prothèse, et non de greffe.

Félicitons-nous donc si, avec de gros greffons, nous obtenons des résultats durables par ce mécanisme. *Mais nous ne pensons pas que le fait de la persistance du greffon d'Ombrédanne soit dû à la charge prématurée qu'il a à supporter. Elle est due plutôt à sa résistance physique propre, purement mécanique.* Ces considérations ne nous permettent pas d'étendre la mobilisation précoce aux arthrorises par petit greffon, qui, avant toute adaptation fonctionnelle progressive, ne pourraient résister à ce travail mécanique. *La fonction peut développer la butée qui a « pris », mais le surmenage, l'hyperpression, sont funestes à sa croissance.*

Perrot (Genève, 1933), sur les conseils de son maître Ombrédanne, a tenté d'expérimenter sur des jeunes lapins, le rôle biologique du greffon d'arthrorise; il a pratiqué 5 arthrorises sur des animaux qu'il a sacrifiés quatre mois après. « Il m'a été impossible, dit-il, autant sur les radiographies que sur les pièces disséquées, de déceler aucune trace de greffon. » Peut-être a-t-il employé la technique postopératoire de mobilisation précoce d'Ombrédanne; il semblerait que, dans ce cas, elle n'ait pas justifié son indication.

TRAITEMENT POSTOPERATOIRE DES ARTHRORISES

Si, sur l'ensemble des principes qui régissent la constitution des arthrorises, la plupart des chirurgiens sont d'accord, on constate, sur le mode de traitement postopératoire, les plus grandes divergences de vues.

Immobilisation.

On peut, immédiatement après l'intervention, appliquer une botte plâtrée pour un temps variable, allant de un mois à six mois. Rocher ne place, en général, cet appareil que quelques jours (deux à douze jours) après l'intervention, pour une durée allant de deux à trois mois, ayant d'abord pratiqué (au moyen de bandes ouatées gazées) un pansement compressif et correcteur de la déviation. Au contraire, Ombrédanne et ses élèves appliquent, dans le cas d'arthrorise par greffon massif, une immobilisation relative sous pansement, permettant une mobilisation précoce de l'articulation.

Huc, Salaverri, après une immobilisation plâtrée absolue de quinze jours, font marcher leurs malades dans le plâtre, pour enlever ce dernier au bout de quinze autres jours.

Wagner fait marcher dans l'appareil plâtré, pendant un mois, Inclan pendant deux mois.

Certains auteurs font trois mois d'immobilisation absolue, trois mois d'immobilisation relative avec marche dans le plâtre.

Que penser de ces différentes façons de procéder et quelle attitude prendre ? Il nous semble plus logique de nous laisser guider dans chaque cas par l'ensemble des facteurs qui se présentent que d'agir par routine ou systématiquement.

Nous voudrions nous élever contre les traitements post-opératoires stéréotypés. La durée d'immobilisation ne doit pas être toujours la même, sous peine de manquer son but; elle doit cependant avoir un minimum. L'appareil plâtré a pour but de maintenir le pied dans sa nouvelle position, corrigée pour la construction de la butée, et même un peu au-delà de la position de correction, afin de soulager celle-ci des pressions en retour provenant des redressements forcés. Le travail de résorption et de calcification de la butée se fera ainsi dans de bonnes conditions. Pour ces raisons, si nous sommes franchement opposé à toute hypercorrection par la butée, nous sommes, par contre, favorable à l'hypercorrection légère par l'appareil plâtré. (Ces données ont été bien mises en valeur par les auteurs qui ont exécuté les arthrorises du genou.)

La prise des greffons étant essentiellement variable, l'immobilisation ne sera pas toujours obligatoirement de courte ou de longue durée. Des arthrorises libres de Putti, Camera, etc., seront moins vite anatomisées que des arthrorises pédiculées (Nové-Josserand, Michel). Un greffon primitivement grêle et long devra croître, afin de bien s'étoffer à la base, avant qu'on puisse lui faire confiance. *Nous ne croyons pas que le greffon se développe et s'hypertrophie en raison de la charge et de l'effort qu'il supporte, et nous pensons qu'à moins de greffon très volumineux (qui n'agit pas comme un greffon ordinaire) il conviendra de prolonger l'immobilisation jusqu'à organisation satisfaisante du greffon :* une immobilisation prolongée étant, d'ailleurs, souvent requise par les arthrodèses associées. « Dans le maintien des greffes qui ont pris, rien n'est plus indiqué en théorie, au point de vue physiologique, que l'exercice précoce chez les blessés. Pratiquement il en va autrement : à mobiliser trop tôt, on risque d'aider à la fracture d'un transplant; la mobilisation ne doit pas commencer trop tôt, au risque de faire courir des dangers à la maquette en construction. » (Leriche et Policard.)

Il est d'ailleurs un principe, dans la chirurgie des greffes, que l'on peut formuler ainsi : « La greffe n'aime pas le mouvement. »

Une précaution qui nous paraît avoir son utilité est prise par certains chirurgiens (Dega), qui règlent l'immobilisation d'après l'évolution radiographique de leurs butées. Ce contrôle n'a pas une valeur absolue, car il n'existe pas de test précis radiologique pour affirmer que le travail de réhabitation du greffon est terminé, mais il renseigne le plus souvent très utilement le chirurgien sur la conduite à tenir dans les suites postopératoires.

Une fois la marche permise, doit-on compter sur la fonction articulaire pour développer notre butée, ou devons-nous, au contraire, accompagner ses premiers pas ?

Traitement orthopédique postopératoire.

La plupart des chirurgiens pensent qu'il est utile de poursuivre longtemps un traitement et une surveillance orthopédiques des arthrorises. Ils savent trop que les excellents résultats de la première année peuvent être perdus en peu de temps par mauvaise hygiène fonctionnelle de l'articulation. Il est courant en orthopédie, d'ailleurs, de voir se perdre en quelques semaines le bénéfice de longues années de traitements et d'interventions répétées. Pour ne pas avoir été revus régulièrement ou n'avoir pas suivi les prescriptions médicales, combien avons-nous vu de récidives, d'états aggravés ! Pour cette raison, nous croyons que le port de **gouttière de nuit** (en métal, celluloïd, plâtre), qui soulage l'arthrorise douze heures sur vingt-quatre des forces de rétraction, pesanteur, etc., est à prescrire et à prolonger le plus longtemps possible. De même, pour la marche, devrons-nous faire porter pendant plusieurs années des bottines montantes à tige, renfort, semelles orthopédiques, talons surélevés (pour compenser raccourcissement ou équinisme), ou mieux, dans certains cas, un véritable tuteur

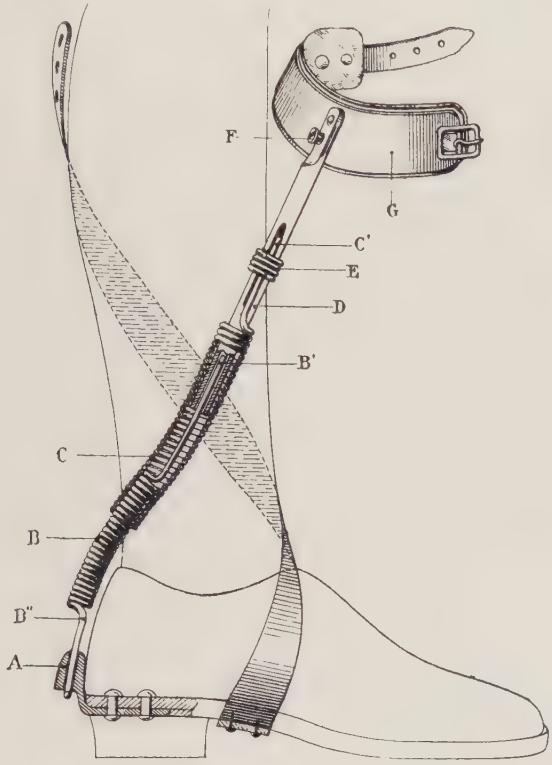
orthopédique tel que **l'appareil Standard à ressort du Professeur Rocher**, qui, par sa construction, sans être inesthétique, soulage la butée d'une partie de son travail.

Pl. XIX *bis*. — Appareil Standard, du Professeur Rocher, corrigeant un pied varus équin, avec métatarsus varus (La bottine montante n'est pas indispensable).

L'appareil Standard à ressort du Professeur Rocher. Son mode d'action.

Celui-ci devra trouver ses indications dans les suites post-opératoires, surtout dans les déstabilisations articulaires, les dysharmonies musculaires contre lesquelles on n'a pu lutter chirurgicalement. Il est une **prothèse musculaire de secours.** Nous devons avoir recours à lui chaque fois et aussi longtemps qu'il faudra. Il sera là pour amortir l'effet nocif d'un faux pas, il sera là pour lutter contre l'inertie d'un pied ballant, ainsi que contre la traction aveugle permanente d'un muscle rescapé de la paralysie : nous devons le considérer comme l'ange gardien de notre greffon. Nous avons

figuré schématiquement le mode d'action de cet appareil, selon les différents types de pieds paralytiques arthrorisés, en comparaison avec la schématisation de la marche nor-



Pl. XIX *ter*. — *Schéma de construction de l'appareil Standard à ressort du Professeur* H.-L. Rocher *pour pied droit varus équin avec métatarsus varus.*

A. Pièce métallique se fixant dans le talon du soulier et enserrant l'extrémité B'' du ressort B (corde à piano).

B. Ressort agissant sur la flexion-extension.

C. Ressort correcteur de la torsion du pied, se vissant sur le ressort B, et fixé par quelques spires de ressort E dans une rainure faite sur le tube D.

D. Tube d'acier dans lequel l'extrémité B' du ressort B joue librement dans le sens vertical.

F. Bouton sur lequel vient se fixer la courroie qui, partant du bord externe du pied, empêche la rotation du collier G autour du mollet, qui se ferait dans la correction de la rotation interne du pied.

male. Nous avons représenté les forces de pesanteur et de réaction par des *flèches complètes*, et les forces musculaires restantes et musculaires prothétiques de l'appareil Standard,

par des *flèches incomplètes*. Il suffira de faire l'addition algébrique de ces forces pour savoir quelle est la valeur de celles qui agissent sur notre butée (antérieure ou postérieure) dans les principales éventualités de son fonctionnement (pl. XX) :

Cas I. — *Pied équin ballant :*

Position *a :*

Pesanteur avant-pied	+ 1	= — 1 (force agissant sur la butée) au lieu de + 1 sans appareil.
Force du ressort de rappel (ou musculaire prothétique)	— 2	

Position *b :*

Force de réaction (sur le talon).....	+ 2	= 0 (force sur la butée) au lieu de + 2.
Force de rappel	— 2	

Cas II. — *Pied équin avec persistance du groupe musculaire postérieur :*

Position *a :*

Pesanteur (avant-pied)	+ 1	= + 1 (force sur la butée) au lieu de + 3.
Force musculaire postérieure.....	+ 2	
Force de rappel	— 2	

Position *b* :

Force de réaction (sur le talon)	+ 2	= + 2 (force sur la butée) au lieu de + 4
Force musculaire postérieure	+ 2	
Force de rappel	— 2	

Cas III. — *Pied talus :*

Position *a :*

Force de pesanteur (avant-pied)	— 1	= — 1 (force sur la butée) au lieu de + 1.
Force musculaire antérieure	+ 2	
Force de rappel	— 2	

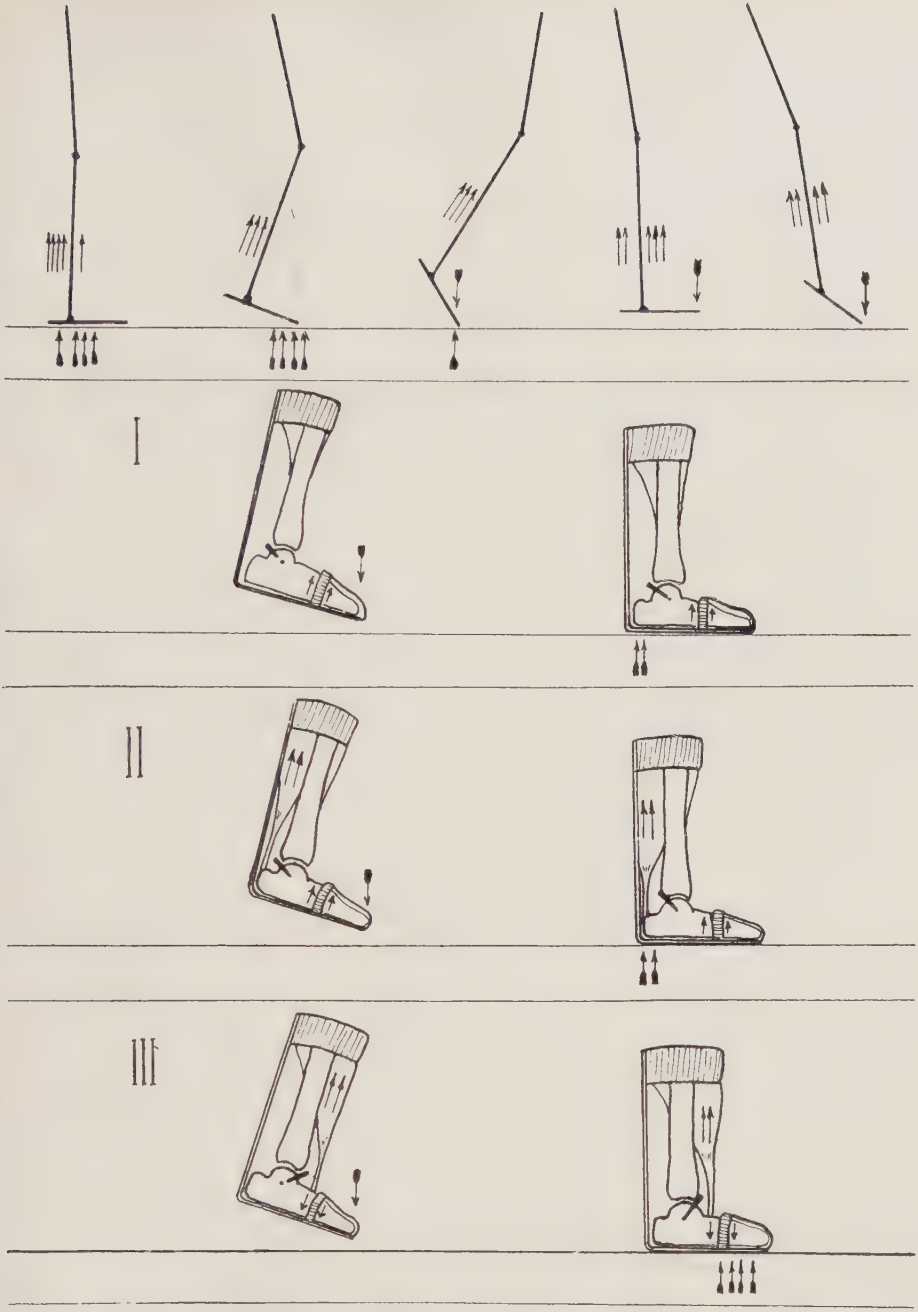


PLANCHE XX.

En haut : *Représentation schématique de la marche :*

Les flèches incomplètes représentent les forces musculaires;
Les flèches complètes dirigées en bas, la pesanteur;
Les flèches complètes dirigées en haut, les forces de réaction.
Les flèches incomplètes de l'empeigne sont les forces du ressort de l'appareil Standard.

Au-dessous : *Rôle de l'appareil standard à ressort de Rocher dans le traitement postopératoire des pieds paralytiques arthrorisés.*

I = Pied équin ballant;
II = Pied équin par persistance du triceps sural;
III = Pied talus par persistance des antéro-externes.

Position *b* :

Force de réaction (avant pied)	+ 4	= + 4 (force sur la butée) au lieu de + 6.
Force musculaire antérieure	+ 2	
Force de rappel	— 2	

Cet appareil a aussi l'avantage de pouvoir lutter contre les déviations en varus ou valgus du pied associées, non ou insuffisamment corrigées (appareil Standard Rocher, *Revue d'orthopédie*, janvier-février 1936).

Nous ne ménagerons pas les applications de la *physiothérapie* (sous forme de massages, chaleur, électrothérapie), qui ranimera un segment de membre qui jusque-là vivait au ralenti. La rééducation de la marche, après amélioration de la statique générale de nos malades, sera le complément nécessaire de notre acte chirurgical, comme celle de la parole le complément de la réparation des fissures palatines.

On a donné au malade un instrument nouveau : il doit apprendre à s'en servir.

RESULTATS DES ARTHRORISES

Dans notre tableau d'observations, nous avons résumé sous les titres : Résultats *immédiats*, la qualité de la correction immédiate de la déformation; Résultats *anatomiques éloignés*, l'aspect radiologique de la butée six mois au moins après l'intervention; Résultats *fonctionnels éloignés*, la correction de l'attitude vicieuse de l'articulation, ainsi que la qualité du rendement fonctionnel de la butée. Nous sommes frappé de voir que souvent le résultat fonctionnel n'est pas étroitement lié au résultat anatomique, ce qui nous a poussé à envisager leur présentation sous la forme : Résultats *comparés*, ce qui se rapproche beaucoup plus de la vérité clinique.

I. — *Bons résultats fonctionnels, malgré viciation du résultat anatomique recherché.*

Exemple :

1° Une arthrorise par blocage se transforme spontanément en arthrorise par heurtoir, avec résultat fonctionnel parfait.

2° Une arthrorise distale devient proximale par soudure de l'extrémité libre de la butée et libération de sa base. Le résultat atteint est excellent.

II. — *Bons résultats fonctionnels malgré mauvais résultats anatomiques.*

Exemple :

1° La correction est obtenue malgré une *pseudarthrose* du greffon;

2° *Le greffon a entièrement disparu* (radiographiquement), l'effet d'arthrorise persiste.

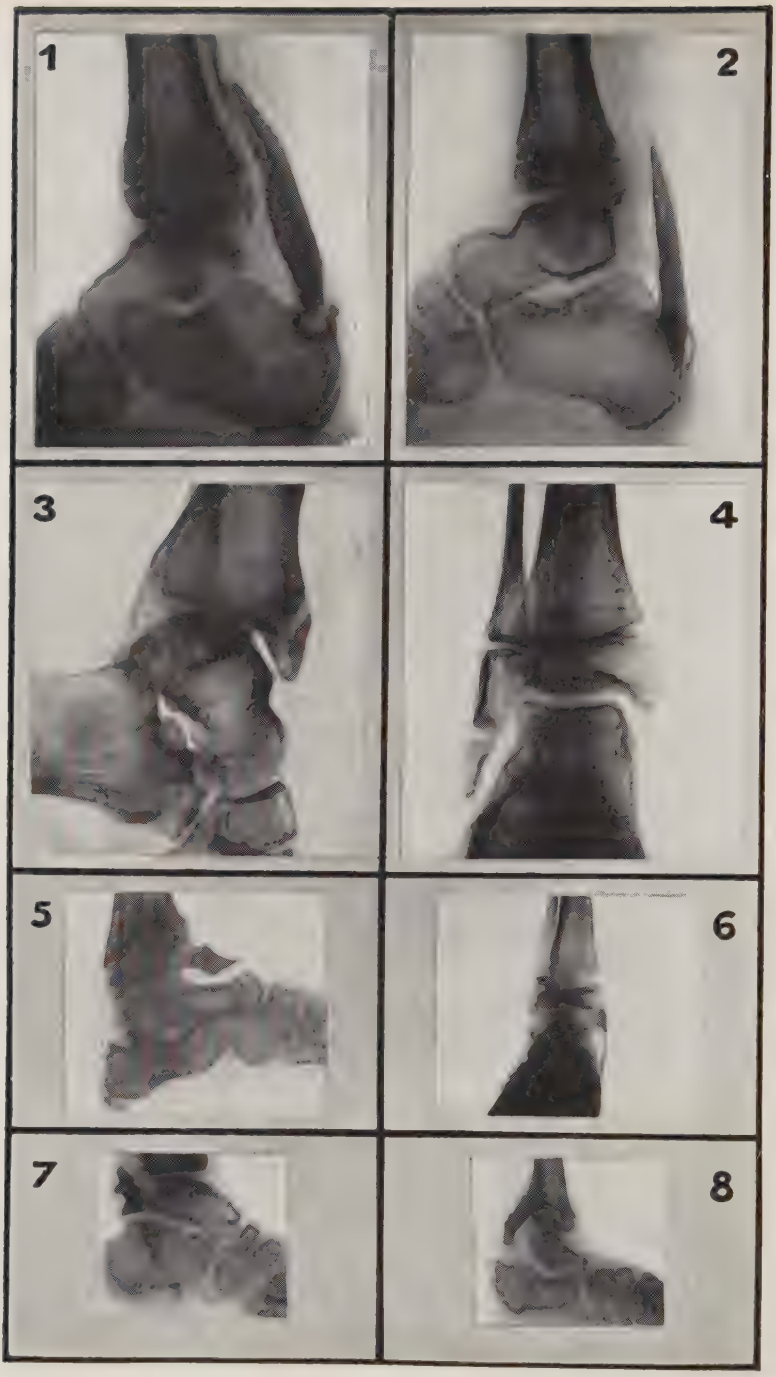


PLANCHE XXI.

FIG. 1. — A. post. libre dans le calcanéum : pseudarthrose de son implantation faite trop près du cartilage épiphysaire du calcanéum (Ducroquet).

FIG. 2. — A. post. dans le calcanéum (Ducroquet).

FIG. 3. — A. ant. Putti I transformée spontanément en arthrorise type Salaverri (Palagi).

FIG. 4. — A. lat. Wierzejewski fracturée (Gruca).

FIG. 5. — A. ant. descendante (Salaverri).

FIG. 6. — A. lat. interne type Salaverri (Papin).

FIG. 7. — A. post. : pseudarthrose; persistance du greffon (Lance).

FIG. 8. — A. post. descendante Salaverri (Salaverri).

Sorrel, van Assen, Boppe, ont signalé des faits semblables. Dans ces cas, il existe probablement une rétraction capsulo-ligamentaire cicatricielle ou du tissu fibro-cartilagineux formant attelle au-devant de l'interligne articulaire et remplissant le rôle d'arthrorise. Dans certains cas, une légère raideur articulaire peut compenser, en partie, la disparition de la butée.

3° Bons résultats fonctionnels malgré greffon mal placé, trop court, ou hypertrophique.

III. — *Mauvais résultats fonctionnels, malgré bons résultats anatomiques.*

1° Un greffon bien anatomisé, en bonne place, peut s'accompagner de *raideur* ou d'*ankylose* articulaire. Le greffon persiste et se développe parfaitement, malgré son inutilité apparente, ce qui peut paraître paradoxal à certains; (il faut cependant rappeler que les greffons d'arthrodèse se développent grâce à l'absence de toute mobilité articulaire).

2° La *douleur* peut survenir même sur une arthrorise parfaite; elle est le plus souvent passagère, entraînant un retard de la reprise fonctionnelle du membre, augmentant la boiterie. Dega a dû enlever chez une jeune fille de 21 ans, dix-sept mois après l'opération, une butée postérieure (Camera) à cause des douleurs à la marche. A l'intervention, on note une dépression tibiale et de l'arthrite tibio-tarsienne. Ces douleurs peuvent être simplement dues à un travail anormal ostéopériostique et cèdent spontanément.

Polak signale deux cas de douleurs ayant persisté trois ans, après lesquels la reprise de la fonction a été parfaite, au point que les deux malades purent faire du ski.

3° Une grande *laxité* des articulations arthrorisées peut compromettre le résultat fonctionnel — malgré un greffon radiographiquement parfait; — de même, la déformation secondaire des articulations du pied restées libres. Nous

avons vu deux malades chez lesquels la récidive paraissait complète; en réalité, l'arthrorise était parfaite, mais la déformation s'était reproduite dans le Chopart, non arthrodésié (à cause de l'âge).

IV. — *Mauvais résultats anatomiques. Mauvais résultats fonctionnels.*

1° *Hypocorrection* par fracture et pseudarthrose de la butée, par résorption ou disparition par modelage, par malposition primitive ou secondaire de la butée : trop éloignée du point exact où l'on aurait voulu fixer la limitation du mouvement; greffon trop court.

2° *Hypercorrection* par greffon primitivement trop long ou secondairement hypertrophié ou par malposition de la butée.

L'*hypercorrection ne doit jamais être recherchée* en matière d'arthrorise : c'est un non-sens. Obtenue au moment de l'intervention, elle peut persister ou augmenter [1]. On transforme alors un pied équin en pied talus, ou inversement. Et en plus, très souvent, les forces en retour deviennent trop grandes, provoquant au niveau de la butée des troubles biologiques.

3° *Hypertrophie* de la butée, qui peut blesser et irriter, en les repoussant, tendons et paquets vasculo-nerveux. Cette exagération du volume, de longueur, peut arriver à bloquer tout mouvement et fera l'office d'une *arthrodèse extra-articulaire*, complétée parfois par la soudure de l'extrémité libre du greffon au segment articulaire supérieur. Certains auteurs ont modifié secondairement la hauteur du bloc

(1) Cette inversion de l'attitude vicieuse peut être compensée, s'il s'agit d'un talus hypercorrigé en équin, par une chaussure à talon surélevé. Ducroquet insiste, à juste titre, sur l'importance des conditions sociales pour la correction des pieds bots paralytiques : une campagnarde porte des sabots, une femme habitant la ville s'habille de souliers à talons hauts. L'hypercorrection de l'équin en talus détermine la station et la déambulation genou fléchi.

osseux (Wagner) ou son épaisseur (Lamy), surtout si à la gêne mécanique se surajoute la douleur : l'hypertrophie conditionnant le plus souvent les douleurs par irritation ou compression vasculo-nerveuse.

4° *Récidive :* La récidive est déterminée par l'insuffisance de la butée ou sa mauvaise position, sa fracture transformée en pseudarthrose, sa résorption partielle ou totale.

Michel, voulant éviter le tassement de l'arthrorise (Putti II), créa son procédé, où l'effet théorique du heurtement articulaire est de tendre à relever d'arrière en avant le lambeau astragalien, dont il façonne le pédicule en avant, au lieu de le façonner en arrière, comme Putti.

5° *Ankylose* fibreuse ou osseuse : osseuse, elle peut être intra ou extra-articulaire.

V. — *Bons résultats anatomiques avec bons résultats fonctionnels.*

Eventualité très fréquente, comme le prouvent nos observations, qui montrent aussi qu'il y a des facteurs — encore inconnus de nous — qui interviennent parfois pour donner des résultats excellents dans des cas réputés mauvais : tels que grosse déformation ostéo-articulaire, grande laxité articulaire, membres ballants ou dystrophiés, très jeune âge, etc., qui sont de mauvaises indications pour la généralité des chirurgiens.

DE QUOI DOIT ETRE FAITE LA BUTEE

Bien qu'au point de vue biologique, mécanique, physiopathologique, nous ayons observé les meilleures conditions d'existence dans la création de nos butées, nous sommes parfois frappé d'obtenir les résultats anatomiques les plus variables : tantôt c'est la véritable butée anatomique, tantôt c'est l'échec complet, sans que l'on puisse connaître la raison de résultats aussi différents.

C'est également l'opinion des chirurgiens qui, ayant utilisé l'arthrorise, s'étonnent de faits semblables, que ne peut expliquer, notamment, aucune faute de technique chirurgicale; et l'on se borne à reconnaître que la chirurgie osseuse — et notamment celle des greffes — comporte encore des zones obscures : la physiopathologie, la chimie biologique de l'os, nous sont très mal connues, et constamment le chirurgien osseux se trouve en présence de problèmes dont la complexité reste entière.

Malgré tout, les données scientifiques que nous possédons, l'empirisme qui préside à beaucoup de nos actes chirurgicaux, véritable expérimentation scientifique, la vaste expérimentation clinique actuelle des arthrorises, nous autorisent à établir quelques directives précieuses.

Rappelons quelques principes :

— Pour qu'un greffon osseux « prenne », il faut qu'il soit raréfié, résorbé : il est ensuite réhabité;

— L'os est d'autant mieux résorbé que sa pénétration par les éléments biologiques du receveur peut mieux s'effectuer;

— Plus l'os receveur contient de tissu conjonctif jeune

(c'est le cas de l'os spongieux), plus il est apte à recevoir les greffons.

— Plus la compatibilité humorale du donneur et du receveur est grande, mieux la greffe prend.

D'où il ressort : que l'os spongieux est plus facilement réhabité que l'os compact; que l'os spongieux réhabite mieux les greffons que l'os compact.

A ce propos signalons le paradoxe de Chutro : « La greffe osseuse réussit mieux quand l'os greffé est atteint de troubles trophiques et nutritifs étendus. » (Ce qui permettrait de dire que les greffons prélevés du côté malade sont préférables pour les greffes, que ceux prélevés du côté sain.)

Les greffons autoplastiques sont meilleurs que les greffons hétéroplastiques.

Que penser des greffons ostéopériostiques ?

On sait que la « couche ostéogène » du périoste n'est pas reconnue par tous les auteurs, cependant tous sont d'accord pour reconnaître qu'aux dépens de la couche profonde du périoste peuvent se détacher des cellules conjonctives qui vont se transformer en éléments capables de façonner du tissu osseux. *Si donc on conserve le périoste dans le but de voir persister sa fonction*[1], *il faut admettre que sa vie ne sera pas interrompue par le fait de la transplantation :* ce qui reste à prouver. Nous pensons, par contre, que, dans les butées pédiculées, le périoste peut parfaitement continuer à vivre si la pédiculisation a respecté sa nutrition. Les vaisseaux émanés du périoste, et destinés aux couches les plus superficielles de l'os, pourront aussi continuer à nourrir ce dernier.

Quoi qu'il en soit, un greffon ostéopériostique libre devra

(1) Après la fin de la croissance des os, le périoste ne conserve pas cette fonction en permanence. Il peut la recouvrer dans certaines conditions (biologiques, pathologiques).

être dépourvu de son périoste dans sa portion intraosseuse, sinon on s'exposerait à la constitution d'une inclusion fibreuse dans le lit du greffon, qui pourrait nuire à sa solidité.

La présence du périoste a peut-être encore un intérêt : celui d'être plus apte que le tissu osseux lui-même à la métaplasie fibro-cartilagineuse de défense, comme celle que l'on observe sur les portions osseuses juxta-articulaires soumises à des contacts répétés, et d'être « plus apte que le tissu conjonctif ordinaire à fournir du tissu conjonctif embryonnaire pour l'ossification » (Leriche).

L'avantage de la grande maniabilité du greffon ostéopériostique ne nous semble pas devoir être retenu pour les arthrorises, qui nécessitent des greffons assez volumineux et très rigides.

Greffon vivant, greffon mort ?

Les quelques auteurs qui ont employé les greffons d'os mort, d'os préparés, s'en déclarent satisfaits. L'os *purum* a donné souvent des butées hypertrophiques : il ne faut donc pas, systématiquement, les éliminer, et savoir s'en servir, si l'on n'a pas de matériel osseux autoplastique à sa disposition.

Il nous semble plus rationnel d'utiliser, chaque fois qu'on le peut, un greffon pris sur l'individu lui-même; bien qu'il ne faille pas perdre de vue que le greffon osseux, quel qu'il soit, ne se greffe pas : ses éléments vivants sont détruits, et l'os est reconstruit sur sa trame de fibrilles et de collagène, au moyen de ses matériaux de démolition.

Chaque chirurgien a son expérience et ses idées personnelles, qui le guident, mais, pour se confiner à certaines techniques ou pour en changer trop fréquemment, il en est qui restent le plus souvent dans l'imperfection.

On ne peut, en effet, se faire une opinion bien fondée sur

un procédé qu'après l'avoir utilisé, expérimenté, dans un très grand nombre de cas.

Ce travail nous a permis d'avoir une vue d'ensemble des résultats obtenus avec les méthodes les plus diverses, et des avis des différents auteurs qui ont étudié la question particulièrement. Et nous constatons :

1° Que des arthrorises exécutées au moyen des matériaux les plus différents se sont accompagnées de résultats parfois excellents (greffon compact, spongieux, ostéopériostique; os normal ou dystrophié; greffon mort ou vivant; os *purum;* homogreffe, autogreffe, hétérogreffe; butée volumineuse ou réduite);

2° Que certains auteurs sont partisans des greffes libres; d'autres des greffons pédiculés;

3° Que certains procédés, enfin (Bertrand), permettent d'utiliser comme butée une saillie juxta-articulaire vivante, dont ils respectent les connexions immédiates.

Il ressort de là que chaque auteur préconise le procédé qui lui a donné les meilleurs résultats, mais, en général, il ne peut s'appuyer que sur un nombre réduit de cas.

Voulant nous faire une opinion personnelle sur le meilleur greffon à utiliser et sans tenir compte des différents procédés, nous croyons que l'on peut obtenir d'excellents résultats avec les matériaux les plus différents pourvu que certaines conditions biologiques soient respectées. Nous pensons cependant, après examen minutieux des nombreuses observations d'arthrorise que nous avons relevées et en accord avec nos vues biologiques, physiopathologiques et thérapeutiques, que le **greffon pédiculé d'os spongieux** est peut-être le meilleur.

Nous allons donner brièvement la raison de notre choix :

L'examen des statistiques et des observations originales d'arthrorise (un millier de cas) nous démontre la supériorité nette des résultats obtenus au moyen des greffons pédiculés d'os spongieux et même au moyen de greffons libres d'os spongieux.

Nous voulons un *greffon pédiculé* à pédiculisation réelle, c'est-à-dire à base large très étoffée, permettant vraisemblablement la persistance partielle de la circulation sanguine intraosseuse dans le lambeau (nous croyons qu'elle sera surtout assurée par le périoste, quand il en existe), assurant la continuité de sa vie . En effet, cette base large aura pour résultat de lui donner d'emblée une solidité suffisante. Si, par hasard, notre butée venait à mourir [1], la nouvelle édification faite sur sa carcasse de collagène sera, comme la première, volumineuse et résistante.

L'extrémité libre de notre lambeau devra être large, de façon à offrir au segment articulaire opposé une large surface de contact sur laquelle se répartiront les forces mécaniques.

Nous préconisons le *tissu spongieux* plutôt que l'os compact, pour plusieurs raisons : la plupart des arthrorises se construisent directement sur les extrémités articulaires faites de tissu spongieux : or, régulièrement, les greffons compacts qui y sont insérés ont une tendance invincible à modifier leur structure, pour la rapprocher et même la confondre avec celle de l'os qui les porte.

Pourquoi ne pas employer d'emblée un greffon de structure semblable à celle des extrémités articulaires ?

Au cas où le greffon d'os spongieux à pédicule trop grêle meurt, il est plus vite et mieux réorganisé que le greffon d'os compact.

Enfin, plusieurs procédés de butées constituées aux dépens des surfaces articulaires permettent, en employant l'os spongieux, d'obtenir d'emblée un revêtement cartilagineux naturel de l'arthrorise.

Jusqu'à ce jour, on n'a peut-être pas assez tenu compte, pour les respecter, des conditions biologiques de la vie des

---

(1) Nous ne pouvons dire s'il a été prouvé expérimentalement que le greffon pédiculé continue à vivre de sa vie propre ou si, même dans les butées à pédicule large, sa vie n'est pas, en réalité, interrompue, une réhabitation très rapide se produisant et passant inaperçue.

greffons, considérées dans leur fonctionnement. En effet, la majorité des greffons prennent, mais persistent plus ou moins longtemps, selon l'atmosphère fonctionnelle qu'on leur a créée.

Pour terminer, nous voudrions cependant revenir sur la notion des « **butées-prothèse** ».

Si nous avons discuté la grosse butée d'os compact, préconisée par Ombrédanne et ses élèves, c'est que nous avons considéré que l'effet de la mobilisation précoce sur son développement avait été mal interprété, et nous avons dit ce que l'on pouvait en penser.

Loin d'être opposé à la butée volumineuse d'os compact, nous la préconisons, au contraire, car elle ouvre peut-être des horizons nouveaux sur les arthrorises, et notamment sur la possibilité d'obtenir à tout coup des butées durables.

Quelque paradoxale que puisse paraître notre opinion, nous dirons que « **l'idéal serait que la butée ne vive pas, afin qu'elle soit stable et que sa morphologie et son action restent indéfiniment telles qu'on les a voulues, en la construisant** ».

On n'aurait pas pensé, il y a quelques années, que l'on pourrait couramment introduire, pour les y laisser, de longs clous métalliques (de Smith Petersen) dans les foyers de fracture, des cols du fémur (tissu spongieux) souvent dystrophiés, sans que, le plus souvent, il soit possible de déceler à leur contact le moindre signe révélateur d'intolérance osseuse. La tolérance parfaite prolongée des broches de Kirschner — même chez l'enfant — était elle-même imprévisible [2].

Pourquoi ne pas admettre et tenter des arthrorises par butée métallique ? [1]. Le greffon osseux d'os compact à

---

(1) La question de la qualité du métal sera naturellement à étudier très sérieusement : celui-ci devra avoir une résistance mécanique relative et une résistance à la résorption absolue (cette dernière étant, le plus souvent, le facteur principal d'intolérance, de raréfaction osseuses).

(2) Mme le Docteur Pouyanne, dans sa thèse de doctorat, Bordeaux, 1935, a bien précisé l'utilité de son emploi fréquent chez l'enfant.

résorption lente, agissant au début comme pièce prothétique, est un acheminement à cette façon de voir. La cheville d'ivoire était une véritable prothèse, mais fragile et non tolérée.

Nous ne désespérons pas de voir employer ou d'employer nous-même des prothèses métalliques combinées à nos arthrorises, afin de nous assurer des résultats bons et durables.

STATISTIQUES D'ARTHRORISES EN GENERAL

Elles proviennent des réponses à notre référendum et de l'analyse des différents travaux faits sur la question. (La lettre R qui suit certains noms indique qu'il s'agit d'une réponse qui nous a été adressée.) Une statistique détaillée des résultats obtenus par chaque type d'arthrorise a été établie dans notre rapport au Congrès international d'orthopédie, 1936.

Gourdon (R) :

12 postérieures T. T.;
6 antérieures : 3 pour pied creux talus;
2 pour genou paralytique;
2 antérieures et postérieures associées.

Pour le pied creux, G. associe la double arthrodèse et la transplantation des péroniers.

Gruca (R) : 11 arthrorises T.T. :

6 postérieures Campbell;
4 antérieures Putti;
1 latérale Wierzejewski.

L'arthrorise doit être combinée à d'autres interventions : arthrodèse et transplantation.

Radulesco (R) : 23 arthrorises sur le pied et 2 sur le genou. Il considère l'arthrorise comme supérieure à la ténodèse, à la transplantation musculaire, à la neurotisation musculaire.

Chez les enfants âgés, on peut y associer la double arthrodèse, l'allongement ou le raccourcissement du tendon d'Achille.

Il utilise le greffon tibial ou costal. Ce dernier est jugé par l'auteur comme supérieur parce que plus spongieux, plus résistant, plus élastique, et parce qu'il possède deux surfaces lisses.

Raszejah (R) a pratiqué 12 arthrorises du pied dans les séquelles de la poliomyélite; de l'hémiplégie spastique et de la diplégie.

Pour les arthrorises postérieures, il utilise soit le Campbell, soit le Nové-Josserand, soit la fasciodèse antérieure (ligaments construits au moyen de lambeaux de fascia lata fixés, en haut, au bord antérieur du tibia, et, en bas, à la capsule de l'articulation astragalo-scaphoïdienne). Le Campbell et la fasciodèse sont employés dans les pieds équins purs. S'il y a, au contraire, du varus ou du valgus, il associe à l'arthrorise de Nové-Josserand, l'arthrodèse sous-astragalienne.

Les arthrorises postérieures ont été employées dans les paralysies du triceps sural, combinées ou non à d'autres interventions : transplantation tendineuse, etc. L'auteur préfère le greffon pris sur le tibia malade (face postérieure), constitué de tissu spongieux, plutôt que le greffon de tissu compact. Au bout de trois ans, résultats satisfaisants, sauf dans 2 cas.

Scherb (R) : « Pour l'arthrorise du genou, il faut que la distance entre la butée et l'axe de l'articulation, c'est-à-dire de ses ligaments latéraux, soit aussi grande que possible, parce que leur distension, vu leur faiblesse, causée par la paralysie, est accentuée par l'arthrorise et peut atteindre un tel degré qu'elle anéantisse l'effet de l'arthrorise. Voilà les raisons pour lesquelles je ne fais pas l'arthrorise de l'articulation du genou et préfère l'arthrodèse dans tous les

cas. C'est pourquoi il me semble qu'en pratique l'arthrorise ne peut entrer en ligne de compte que pour l'articulation tibio-tarsienne, et je crois que, pour une population montagnarde, les contre-indications pratiques sont encore plus fréquentes que pour les habitants de la plaine. L'indication la plus habituelle est le pied talus. Dans la lutte contre le pied équin, c'est-à-dire dans l'arthrorise postérieure, il faut prendre en considération les proportions de distance mentionnées plus haut. Toutes ces considérations ne me font voir qu'une possibilité pratique : celle de l'arthrorise antérieure tibio-tarsienne. Quand il s'agit d'une articulation tibio-tarsienne lâche, ayant perdu toute direction, je préfère l'arthrodèse extra-articulaire par greffon, que je pratique depuis environ douze ans (comme pour le poignet).

» En ce qui concerne la technique de l'arthrorise, je partage votre idée : celle d'implanter le greffon du tibia de manière que le périoste soit du côté de l'articulation. Si le corps et la trochlée de l'astragale ne remplissent pas suffisamment l'espace, j'ouvre l'astragale avant d'implanter le greffon et y introduis un à deux greffons osseux comme écarteurs. Mais l'écarteur osseux, à lui seul, ne suffit pas, c'est pourquoi je ne manque jamais de mettre une butée osseuse extra-articulaire. »

Tavernier (R) : Très partisan de l'arthrorise postérieure du pied. Pour les arthrorises antérieures, le résultat est plus aléatoire, notamment lorsque la butée doit résister, dans le cas de mise en genu recurvatum.

Yovtchitch (R) : 20 arthrorises :

1 fois Putti I : greffon trop horizontal;
2 fois les deux greffons placés l'un devant l'autre furent mal placés.

Partisan des transplantations. Mais, dans les cas où tous les muscles sont paralysés, il entreprend des arthrorises et,

si elles ne suffisent pas, il associe des arthrodèses lorsque l'âge des malades le permet.

Camera (R.) : « L'arthrorise postérieure astragalienne est une bonne opération pour le traitement de la difformité en équin, soit spastique, soit paralytique, mais elle doit être associée aux autres opérations correctrices : double arthrodèse, ténodèse, transplantation tendineuse, suivant les cas. La butée, dans le traitement du pied paralytique, a seulement le but de s'opposer à la chute du pied et à l'action prédominante du triceps. Elle rend sûres et utilisables les autres opérations correctrices de la difformité. Pour un bon succès d'une arthrorise postérieure, il faut la présence de la vitalité du triceps. Elle est destinée à échouer dans les pieds ballants.

» L'arthrorise antérieure astragalienne est antiphysiologique pour le traitement du pied talus. Elle conduit à une aggravation du cavus. J'emploie cette arthrorise seulement dans la méthode de Putti, c'est-à-dire pour créer une statique passive dans les membres inférieurs complètement ballants de la cuisse jusqu'au pied. »

O. Hnevkowsky (1936) publie sa statistique de 10 cas : 4 Putti, 2 Camera, 1 Nové-Josserand, 3 arthrorises sagittales antérieures descendantes pour talus cavus : 1 pseudarthrose du greffon avec bon résultat.

Lance (R) se déclare partisan des longs et gros greffons taillés à la façon d'Ombrédanne. L'arthrorise par enchevillement peut être considérée comme une opération d'attente fixant le pied en bonne position jusqu'à 8 ou 9 ans, âge de l'arthrodèse. Il n'a constaté une résorption totale que dans un butoir antérieur, fait avec un greffon trop grêle, chez un enfant de 5 ans. La fracture avait dû se produire lors de l'implantation du greffon. Dans d'autres cas, on peut voir une résorption au niveau de l'interligne calcanéen postérieur, mais la butée n'en persiste pas moins.

Sorrel (R) se rallie au procédé de Nové-Josserand et doute de la valeur de la butée dans le cas d'enchevillement-arthrorise.

Lange (Munich), 1936. Depuis 1931, a opéré 60 cas : arthrorises tibio-tarsiennes associées à des opérations osseuses et tendineuses (transplantation du jambier postérieur, des péroniers et de la moitié du triceps sural).

Wilson (R) a opéré surtout des pieds équins paralytiques : il utilise les méthodes de Campbell et de Wagner. Contre le pied talus, il emploie la méthode de Putti, qui ne l'impressionne pas favorablement, et qu'il faut associer à des arthrodèses. Il ne pratique pas l'arthrorise avant 12 ans, et seulement lorsqu'on ne peut pas faire de transplantation musculaire.

Zanoli (R) : 26 cas :

1 arthrorise du genou (fille de 13 ans);
1 arthrorise du coude (fille de 10 ans);
8 arthrorises antérieures du pied;
16 arthrorises postérieures. Age à l'intervention : de 5 à 17 ans.

Pour les *arthrorises antérieures :* procédé Putti I.

Pour les *arthrorises postérieures :* procédé Camera, avec greffon prélevé sur la face postérieure du tibia, par la même incision.

a) 3 cas d'*arthrorise antérieure* pour pied talus;
5 cas d'*arthrorise antérieure* pour pied ballant, avec persistance du triceps sural. Arthrorise antérieure avec transplantation du tendon d'Achille, passé à travers l'espace interosseux et fixé avec une vis sur le tarse;

b) 9 cas d'*arthrorise postérieure* simple;
6 cas d'*arthrorises postérieures* associées à une double arthrodèse.

L'*arthrorise postérieure* n'est exécutée que lorsqu'il y a paralysie complète du groupe musculaire antérieur.

Si tous les muscles sont paralysés, on l'associe à une arthrodèse médio-tarsienne et sous-astragalienne.

Dans un cas de pied ballant, opéré par une double arthrodèse, et qui présentait un pied équin, l'auteur a pratiqué une arthrorise postérieure calcanéenne associée à une arthrodèse médio-tarsienne.

Comme résultats (de un à cinq ans d'observation) pour les *arthrorises antérieures :* dans 5 cas, très bon appui du pied; dans les *postérieures :* très bon résultat.

Lambrinudi : 9 cas.

2 insuccès de son procédé, parce que l'arête antérieure de l'astragale était sortie de la rainure du scaphoïde.

Arthrorises postérieures.

Campbell, en 1923, publie 24 cas, dont les résultats datent de onze mois.

En 1925, nouvelle publication de 119 cas. L'auteur expose ses deux méthodes.

Sur un lot de 135 cas, il a pu suivre 62 sujets chez lesquels six mois à trois ans s'étaient écoulés depuis le jour de l'opération. Il note 58 cas dans lesquels la flexion plantaire était limitée d'une façon satisfaisante, et 4 échecs.

Sur 43 opérés après 14 ans, on note un seul échec, tandis que, pour 19 cas opérés entre 7 et 14 ans, il y eut 4 échecs.

Dans sa statistique générale des cas opérés après 14 ans, l'auteur mentionne un cas de résorption du greffon et 3 défauts de technique : le greffon n'étant pas bien fixé par rapport à la face postérieure du tibia. Chez 2 sujets, il y eut douleur par hypertrophie du greffon, sans qu'on eût à intervenir.

En 1925, Camera publie de son côté 3 bons résultats d'ar-

throrises postérieures (il signale qu'à cette époque Putti a pratiqué 30 fois sa butée antérieure, avec un seul insuccès).

1926. Ollerenshaw, ayant employé la méthode de Campbell dans 19 cas, constate 2 cas de fracture du greffon, qui fut suturée par une petite cheville osseuse.

1927. Campbell publie une statistique de 213 sujets opérés, qui se répartissent ainsi : 104 enfants, 109 adultes.

Sur les 104 cas d'enfants opérés, il fait état de 76 résultats éloignés, dont 71 très bons et 5 insuccès, et il note que 3 de ces derniers sont dus à un défaut de technique. Chez un autre malade, malgré la bonne position du greffon, le relâchement des ligaments entraîne la récidive de l'équin. Dans un autre cas, l'appareil fut enlevé trop tôt, et le greffon n'était pas organisé.

Il employa sa deuxième méthode au cours de 5 interventions : 4 fois avec succès, 1 fois avec échec.

L'auteur signale que, chez 6 enfants, l'opération fut bilatérale et, dans 2 cas, la soudure du bloc osseux avec la face postérieure du tibia entraîna l'ankylose de l'articulation tibio-tarsienne.

Il pratique sur 4 autres enfants l'opération de « block bone » antérieur pour corriger le pied talus, et n'obtient que 1 guérison. La correction du talus, dans ces trois derniers cas, fut obtenue par la double arthrodèse, et la translation du pied en arrière. Par suite de l'inefficacité de la butée, Campbell ne recommande pas cette technique.

D'autre part, l'auteur signale que, dans 95 p. 100 des cas, l'efficacité de la butée postérieure a été prouvée par la radiographie, et que l'insuccès peut dépendre du relâchement des ligaments de l'articulation et de la non-soudure de la butée avec le tarse.

1928. Nové-Josserand expose les résultats obtenus chez 12 sujets opérés par son procédé, et qui se répartissent de la façon suivante :

1° Une pseudarthrose, qui permet une flexion plantaire

de 100 à 110 degrés et une flexion dorsale de 15 à 30 degrés;

2° Dans 3 cas, le greffon se fracture au moment d'être mis en place, et, chez 2 de ces malades, il se résorbe plus ou moins complètement. Cependant, il y eut un bon résultat, car les muscles extenseurs s'étaient développés secondairement et soulevaient le pied. Chez le troisième, le greffon joue néanmoins son rôle de butée.

6 de ces résultats ont été observés (seize à dix-huit mois après l'intervention) : bons résultats.

L'auteur signale un cas de pied ballant, où il fit une arthrorise double bipolaire, et un troisième cas d'arthrorise par greffon tibial implanté dans le calcanéum, et qui se résorbe en dix-huit mois. A cette occasion, il insiste sur l'importance du pédicule du greffon.

1929. Henderson (R) publie 25 cas et se déclare satisfait de la méthode de Campbell, qu'il associe, le plus souvent, à la double arthrodèse.

1930. Campbell publie ses statistiques de 225 cas (avec résultats cliniques et résultats radiographiques), opérés en collaboration avec Speeds et Mitchell. Le chiffre total des opérations dépasse 300.

Cette statistique montre que, sur 225 cas, il n'y eut que 14 insuccès, ce qui donne un pourcentage de 90 p. 100 de bons résultats.

Ces 14 insuccès se classent eux-mêmes en 10 « processus » de développement insuffisant, et en 4 bons « processus » n'empêchant pas, toutefois, la récidive de la flexion plantaire.

Sur les 4 cas de douleurs, il n'y eut qu'une réopération par résection du greffon. Il est à noter que cette douleur du talon n'apparut jamais chez les enfants traités.

Ces 225 interventions n'entraînèrent pas d'ostéo-arthrite, et il n'y eut qu'un cas de suppuration, après triple arthrodèse, nécessitant l'amputation.

1930. Wagner publie 27 cas qu'il a opérés de 1925 à 1931. Tous ces sujets avaient plus de 14 ans.

Pour lui, la meilleure indication se trouve dans la conservation des muscles du mollet et d'une légère puissance du muscle jambier postérieur.

Il conseille, quand il existe du varus, d'ajouter l'arthrodèse sous-astragalienne.

Il note dans les résultats qu'il a obtenus : jamais de douleur, jamais de récidive de l'équin et une conservation de 10 à 15° de mobilité.

1932. Fusari publie 21 cas d'arthrorises postérieures (Camera) combinées au raccourcissement des extenseurs et du jambier antérieur; à la ténodèse d'un péronier, dans 2 cas; à la fasciodèse (méthode de Della Vedova), dans 2 cas; à l'allongement du tendon d'Achille, dans 3 cas.

Dans 8 cas de fracture du greffon, il note 3 cas de consolidation spontanée.

Il obient de bons résultats fonctionnels, mais il mentionne comme incidents opératoires : 2 cas de récidive par fracture du greffon, qui sont réopérés (arthrorises et nouvelles opérations tendineuses).

A son avis, la fracture serait due à la présence d'une épaisse couche de cartilage autour de l'astragale, qui constitue un mauvais lit au greffon. Toutefois, en cas de fracture, la partie sous-jacente peut constituer un arrêt suffisant. Enfin, une fois, le greffon était trop long.

1932 Nouvelle statistique de Wagner de 85 cas opérés entre 1925 et 1932, chez des sujets ayant plus de 11 ans. L'âge moyen opératoire est de 14 ans.

L'auteur intervient sur 60 cas de pieds bots équins paralytiques. Il corrige 8 cas de varus, dus à l'action du muscle tibial postérieur, par la résection calcanéo-cuboïdienne. Il obtient ses meilleurs résultats par un allongement important du tendon d'Achille. Dans un cas, il fut obligé de réintervenir.

1934. Inclan a employé 6 fois l'arthrorise postérieure par le procédé de Campbell, chez des sujets de 8 à 21 ans, avec bon résultat. L'auteur insiste sur la supériorité de la méthode sur les ténodèses, l'opération de Withmann et la triple arthrodèse.

1933. Ollerenshaw communique à la « British Orthopaedic Association » 8 bons résultats fonctionnels.

Dega (R) : Sur 18 malades, on compte 12 paralysies infantiles (soit partielles, soit totales), avec déviation latérale du pied nécessitant l'arthrodèse sous-astragalienne.

Il réserve la méthode de Camèra aux pieds équins purs pour lesquels l'arthrodèse sous-astragalienne n'est pas nécessaire.

L'auteur emprunte la butée à la face postérieure du tibia, au-dessus du cartilage de conjugaison, sur toute la largeur de l'os, utilisant la même incision que pour l'arthrorise.

Il insiste sur l'enclavement exact du greffon, ainsi que sur la mise en contact de la face périostique de la greffe avec le bord tibial. « Je suis convaincu, dit-il, que la greffe « plus molle » passe la période de substitution plus vite et se revitalise mieux que la greffe compacte. »

Il a dû enlever un greffon tibial, pris sur la face antérieure de l'os, dix-sept mois après son implantation, à cause des douleurs.

En général, les résultats opératoires sont bons et le jeu de la tibio-tarsienne varie entre 10 et 20°.

Ducroquet (R) : Ses observations ont porté sur 20 cas, mais il n'a pu retrouver que 7 résultats éloignés, dont il nous a communiqué les observations et les radios : résultats très bons. « Chez la fille, j'opère seulement si elle doit porter des talons plats (lorsqu'il s'agit d'une campagnarde, par exemple). En cas de fort raccourcissement, abstention d'arthrorise. »

L'auteur utilise un greffon tibial à implantation calcanéenne postérieure. Dans un cas, le greffon s'est probablement articulé avec le cartilage calcanéen postérieur, d'où pseudarthrose. Il est donc nécessaire d'implanter le greffon en avant de ce cartilage. (La moitié de ses malades ont été opérés dans le service du Docteur André Martin.)

N. Dunn (R) a employé quelquefois la méthode de Campbell pour le pied.

Gaenslen (R) : Tous les malades chez lesquels il est intervenu (technique de Campbell) ont bien guéri, sauf un, qui garda un léger varus, bien qu'on ait associé à l'arthrorise une opération de Hoke. Mais l'auteur croit que si, dans les opérations de stabilisation du pied, on déplace ce dernier suffisamment en arrière, l'arthrorise n'est plus nécessaire.

Meyerding n'emploie que l'arthrorise suivant la méthode de Campbell pour le pied équin.

Polak (R) a opéré 31 cas suivant la méthode de Nové-Josserand. Dans ses derniers cas, il y associe l'opération de Dunn (résection sous-astragalienne et médio-tarsienne). Il a obtenu 7 résultats satisfaisants : bonne correction de la déformation; limitation de la flexion du pied à 100°.

La marche est redevenue indolore au bout d'un temps variant de un à sept ans. Dans 2 cas, trois ans après l'intervention, les malades marchaient librement et faisaient du ski.

Parisel (R) a employé dans 6 cas la méthode de Nové-Josserand en y associant l'arthrodèse médio-tarsienne. Toutefois, si le genou est en flexion dans le cas de pied paralytique, il fait l'arthrodèse du genou et la triple arthrodèse du pied.

Richard (R) a utilisé 4 fois la méthode de Toupet. Le greffon tibial est pris du côté sain. Dans 1 cas, le greffon s'était

cassé tardivement dans la médio-tarsienne et résorbé dans la sous-astragalienne.

Salaverri (R) rapporte 24 observations de malades de 6 à 12 ans et de 2 jeunes filles de 16 ans. Il a utilisé les méthodes de Campbell et de Nové-Josserand. Toutefois sa technique personnelle d'implantation du greffon sur le bord postérieur de l'extrémité tibiale et prenant appui en bas sur le calcanéum, en avant du tendon d'Achille, est, à son avis, supérieure : il la pratique depuis sept ou huit ans. Dans quelques cas, le greffon adhère au calcanéum, mais il suffit d'une flexion forcée pour rompre cette adhérence et rendre possibles les mouvements de flexion dorsale. Quelquefois le greffon se fracture à son extrémité tibiale et reste fixé au calcanéum : le résultat est aussi bon.

Dans le cas de varus, il associe une arthrodèse sous-astragalienne.

Dans le cas d'équinisme avec conservation du triceps sural, il préfère à l'arthrorise postérieure la transplantation d'une moitié du tendon d'Achille avec son insertion calcanéenne, sur le troisième cunéiforme.

Dans quelques cas, il ajoute des tendons de soie.

Steindler (Iowa) (R) : 38 cas opérés, se répartissent, au point de vue résultats : 32 bons, 5 échecs, 2 récents, 1 cas avec douleur. Les malades furent revus de un an à cinq ans après l'opération.

Stern (Cleveland) (R) n'emploie l'arthrorise que pour traiter les pieds équins par paralysie des extenseurs et du muscle jambier antérieur.

7 cas ont été opérés avec succès d'après la méthode de Campbell.

T. H. Vinke (R) rapporte 10 cas (plus 1 cas dans une paralysie du sciatique poplité externe) : opération de Campbell à laquelle il ajoute l'opération de Hoke. L'âge des malades va

de 2 à 35 ans. La moyenne d'observation de ces malades est de dix mois. Dans 6 cas, il n'y avait plus de douleur à la fin de la période d'observation; dans 2 cas, il persistait des douleurs plusieurs mois après l'opération; dans 3 cas, on n'enregistra pas de douleur : 10 bons résultats et 1 insuccès; greffon bien développé.

Hackenbroch (1936) a opéré avec bon résultat, depuis quatre ans, 15 arthrorises postérieures chez des sujets dont le plus jeune avait 5 ans. Il a utilisé le procédé de Camera avec greffon emprunté à la face postérieure du tibia, en l'associant avec l'arthrodèse sous-astragalienne et avec allongement du tendon d'Achille, si nécessaire. L'indication, pour lui, est la conservation d'une certaine valeur des muscles qui commandent la flexion plantaire. Plâtre : trois mois. Appareil orthopédique : six mois, puis soulier ordinaire. L'auteur cite un cas de nécrose partielle du greffon avec bon résultat fonctionnel.

Arthrorises latérales.

1928. Del Torto rapporte 18 cas (8 garçons et 10 filles de 5 à 16 ans) concernant 6 arthrorises internes et 12 arthrorises externes. Il insiste sur l'utilité de la syndesmotomie, nécessaire pour obtenir une correction complète de la déviation. Il a complété l'arthrorise, dans un cas de valgus, par la transplantation du long péronier et de l'extenseur propre. Dans 15 cas, il a obtenu un très bon résultat fonctionnel. Dans 3 cas, la correction était insuffisante par appui insuffisant sur le greffon et du fait de la rétroposition de la malléole externe. Il conseille l'emploi d'un greffon large de 2 à 3 centimètres. En plaçant le greffon un peu en avant, on pourra en même temps limiter la déviation du pied en talus.

1935. Favreau a pratiqué 27 arthrorises latérales avec enchevillement. Il a obtenu 24 résultats très satisfaisants. Il note en plus :

1 réintervention pour butée douloureuse;
1 élimination pour suppuration;
1 butée inefficace.

Statistiques des arthrorises du genou.

Polak (R) pratique une greffe extra-articulaire qui unit la rotule au tibia. Il rapporte 7 observations.

Une fois il utilise la méthode de Campbell, et, chez 5 malades (l'un étant bilatéral), il a pratiqué le procédé de Sitenko (greffon tibial inter tibio-rotulien) extra-articulaire. Bon résultat.

Dans 1 cas, le greffon se casse à la suite d'une chute du malade. Le greffon continue à vivre, prolifère, et le genu recurvatum reste corrigé (malade suivi quatre mois).

Salaverri (R) : 2 observations :

1 par le procédé de Wollemberg : pas de résultat;

1 ostéotomie incomplète supra-condylienne, intra-articulaire, avec introduction d'un greffon dans l'angle de l'ostéotomie : résultat nul.

Steindler (R) : 4 arthrorises extra-articulaires, 1 bon résultat; 3 médiocres.

Le mouvement varie entre 180° et 95°. La période d'observation est de deux ans.

Calandra (1931) a obtenu 3 bons résultats par greffon intra-articulaire implanté dans le tibia; à la longue, le greffon s'entoure de tissu conjonctif provenant du périoste et de la synoviale; il s'adapte et fait partie intégrante de la nouvelle constitution anatomique de l'articulation.

Il s'en montre très satisfait, et, dernièrement (1936), peut réunir 8 cas avec 8 bons résultats.

Wollemberg : 1 cas, suivi vingt ans, avec bon résultat, malgré paralysie des deux membres inférieurs.

Mayer : 12 cas. Se déclare satisfait, ayant obtenu un solide arrêt de l'hyperextension d'une mobilité allant de 25° à 135°. Il rapporte 1 insuccès par hypercorrection : pour obvier à cet inconvénient, il pratique actuellement une immobilisation en flexion à 155°, qui ne dépasse pas plus de quatre semaines.

Zanoli : 1 cas selon la technique de Campbell.

Camera : 6 cas, entre 8 ans et 16 ans. 1 cas par le procédé de Calandra, 5 cas par le procédé de Tavernier.

Il a obtenu une correction de l'hyperextension au prix d'une importante réduction de la flexion.

TABLEAU D'OBSERVATIONS
D'ARTHRORISE TIBIO-TARSIENNE

Il contient toutes les observations qui nous ont été adressées personnellement, comme inédites, ainsi que la plupart de celles que nous avons analysées dans différents travaux.

Pour rendre leur lecture plus claire, nous avons employé de nombreuses abréviations, dont nous donnons ci-dessous l'explication dans l'ordre alphabétique.

A. A. — Arthrorise antérieure.
A. B. — Assez bon (résultat).
A. lat. ext. — Arthrorise latérale externe.
All. A. — Allongement du tendon d'Achille.
Anast. t. A. et... — Anastomose du tendon d'Achille et...
Ant. ext. — Antéro-externes (muscles de la jambe).
A. P. — Arthrorise postérieure.
Apon. pl. — Aponévrotomie plantaire.
Arth. — Arthrodèse.
Arth. méd.-t. — Arthrodèse médio-tarsienne.
B. — Bon (résultat).
Ball. — Ballant.
Calan. — Calandra.
Calc. — Calcanéum.
Cam. — Camera.
Camp. — Campbell.
Cav. — Cavus.
Cub. — Cuboïde.
Cun. — Cunéiforme (résection).
D. — Droit.
Dors. — Dorsal.
Doul. — Douleurs.
Ench. bic. — Enchevillement bicéphalique.
Eq. — Equin.
Ext. — Extenseur.
Fl. ou fléch. — Fléchisseur.
Fract. — Fracture.
Hypercor. — Hypercorrection.
Hypertrop. — Hypertrophie.
Hypocor. — Hypocorrection.
J. — Jambiers.
J. ant. et post. — Jambiers antérieur et postérieur.
M. — Mauvais (résultat).
Mich. — Michel.
Micot. — Micotti.
Nov.-Jos. — Nové-Josserand.
O. ou Ombr. — Ombrédanne.
Model. astr. — Modelage de l'astragale.
Ost. cond. — Ostéotomie supra condylienne du fémur.
Pér. — Péroniers.
Q. Q. m. — Quelques mois.
Quadr. — Quadriceps.
Rac. j. ant. — Raccourcissement du tendon du jambier antérieur.
Rad. — Radulesco.
Résorp. — Résorption.
Salav. — Salaverri.
Tal. — Talus.
T. B. — Très bon (résultat).
Ténod. ext. — Ténodèse des extenseurs.
Ténot. — Ténotomie.
Tib. même. — Tibia du même côté.
Tib. op. — Tibia opposé.
Toup. — Toupet.
Transpl. — Transplantation.
Tric. — Triceps.
Trip. — Triple.
Valg. — Valgus.
Var. — Varus.

N°	AUTEUR	RÉFÉRENCE	MALADE	AGE OPÉRATOIRE	AGE de la PARALYSIE	MUSCLES PARALYSÉS	PIED	COTÉ	RACCOURCISSEMENT DU MEMBRE
1	Allenbach.	Obs. inéd.	B., Philip.	13 ans.	—	—	Var. éq.	G.	—
2	»	»	D., Paul.	11 ans.	—	—	Valg. éq.	D.	—
3	»	»	T., Anne.	12 ans.	—	—	Var. éq.	D.	—
4	»	»	L., Elise.	12 ans	—	—	Var. éq.	G.	—
5	»	»	T., Marcel.	12 ans.	—	—	Ball.	—	—
6	»	»	S., Albert.	14 ans.	—	—	Var. éq.	D.	—
7	»	»	K., Madel.	9 ans	—	—	Var. cav.	G.	—
8	»	»	S., Germ.	9 ans.	—	—	Ball.	D.	—
9	»	»	A. Lucie.	10 ans.	—	—	Valg. éq.	G.	—
10	»	»	S., Victor.	11 ans.	—	—	Ball. valg	G.	—
11	»	»	G., Cécile.	8 ans	—	—	Ball.	—	—
12	»	»	E., Maria.	13 ans.	—	—	Ball.	D.	—
13	»	»	C., Roger.	8 ans.	—	—	Ball.	—	—
14	»	»	L., Anne.	13 ans.	—	—	Tal. cav.	G.	—
15	»	»	M., Auguste.	14 ans.	—	—	Tal.	G.	—
16	»	»,	R., Thérèse	12 ans	—	—	Tal. valg. grave.	D.	—
17	Bertrand.	Th. Paris, 1933.	F., Robert	7 ans.	qq. mois	Ext. pied.	Equin.	D.	2 cm.
18	»	»	M., Maria.	6 ans.	3 mois.	Ext. com., j. ant.	Equin.	D.	1 cm.
19	»	»	L., Léonne.	9 ans.	1926.	—	Equin.	G.	—
20	»	»	B., Robert.	10 ans	qq. mois	Totale, sauf pér. lat. et tric.	Var. éq. cav.	D.	—
21	»	»	P., Maurice.	3 ans.	18 m.	Totale, sauf tric.	Var. éq.	D.	2 cm.
22	»	»	S., André.	5 ans.	8 mois.	Ext. et pér.	Var. éq	D.	2 cm.
23	»	»	O., Lucienne.	17 ans.	qq. mois	—	Valg. éq. pl	G.	—
24	»	»	R., Alice.	13 ans.	qq. mois	M. post. j.	Tal. cav.	G.	—
25	»	»	O., André.	14 ans.	20 m.	M. post. j., quadr.	Tal. cav.	D.	2 cm.
26	»	»	C., Suzanne.	5 ans.	3 mois	M. post. j.	Tal. valg.	D.	1 cm.
27	»	»	P., Adrien.	8 ans.	4 ans.	Pér.	Var.	D.	—
28	»	»	G., Marcel.	10 ans.	15 m.	J. ant.	Valg. éq.	D.	—
29	»	»	B., Jean.	11 ans.	18 m.	J. ant	Valg. éq.	G.	—
30	»	Obs. inéd.	C., H.	14 ans.	—	—	Equin.	—	—
31	»	»	P., L.	14 ans.	—	—	—	—	—
32	»	»	B., G.	5 ans.	—	Totale.	Var. éq.	D.	—
								G.	—
33	»	»	D., D.	13 ans.	—	—	Eq. cav.	—	—
34	»	»	C., R.	13 ans.	—	Presque tot.	Var. éq.	—	—
35	»	»	V., P.	6 ans.	—	Presque tot.	Var. éq	—	—
36	»	»	L., M.	6 ans	—	—	Tal.	—	—
37	»	»	M., V.	9 ans	—	—	Tal.	—	—
38	»	»	L., L.	14 ans.	—	—	Tal.	—	5 cm.
39	»	»	B., P.	8 ans	—	-	Tal	—	-
40	»	»	C., R.	13 ans.	—	—	Var. éq.	—	—
41	Lite-Blanco.	Clin. y Lab., julio 1932.	—	—	—	—	—	—	—
42	Boppe.	Obs. inéd.	B., René.	8 ans.	—	—	Ball.	G.	—
43	»	»	F., Marie.	13 ans.	2 ans.	Tric.	Valg. cav.	D.	5 cm.
44	»	»	D., Jeanne.	5 ans.	-	M. ant. ext. tric. j. post.	Var. éq.	D.	2 cm.
45	»	»	R., Francine.	8 ans.	-	Ext., j. ant.	Equin.	D.	1 cm.
46	»	»	D., Thérèse.	9 ans	18 m.	J. ant. et post.	Valg. éq.	D.	6 cm.
47	»	»	B., Nelly.	6 ans.	—	—	Ball.	D.	—
48	»	»	C., Madel.	13 ans.	7 ans.	—	Tal. valg. cav.	G.	—
49	»	»	P., René.	13 ans.	—	J. ant. et pér.	Var. éq.	—	—
50	»	»	P., Renée.	7 ans.	4 ans.	J. ant., post. et un peu pér.	Valg.	G.	—
51	»	»	G., Roger.	8 ans.	8 mois.	—	Ball.	G.	5 cm.
52	»	»	B., Jacob.	13 ans.	4 ans.	—	Tal. valg.	G.	—
53	»	»	J., Florent.	7 ans.	2 ans.	—	Tal. cav.	—	—
54	»	»	T., Joseph.	7 ans.	6 ans.	J. ant.	Valg. éq.	G.	6 cm.
55	Bourde.	»	C., Pierrette.	9 ans.	qq. m.	Totale sauf ext. pr.	Var. éq.	G.	—
56	»	»	T., M.	9 ans.	—	—	Var. cav.	D.	—
57	Brizard.	Th. Paris, 1931.	K., Maurice.	20 ans.	3 ans.	Parés. tric.	Tal. cav.	D.	—
58	»	»	T., Elisabeth.	13 ans.	7 mois.	—	Valg éq. cav.	G.	
59	»	»	G., Simone.	10 ans.	18 m.	—	Tal. valg. cav.	G.	—
60	»	»	D., Gilbert.	5 ans.	17 m.	—	Equin.	G.	-

DATE OPÉRATOIRE	PROCÉDÉ EMPLOYÉ	INTERVENTIONS ASSOCIÉES	NATURE de la BUTÉE	IMMOBILISATION	RÉSULTATS		
					IMMÉDIAT	ÉLOIGNÉS	
						anatomique	fonctionnel
Oct. 26.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	Calc.	—	B	T. B.	T. B.
Déc. 26	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	—	—	B.	B.	B. B.
Nov. 26.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth., all. A.	—	—	A. B.	—	—
Mai 32.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	—	—	A. B	M. insuf.	M.
Mars 26.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	—	—	B.	B.	B.
Août 28.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth., all A.	—	—	B.	B.	B.
Mai 29.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth., plic. pér	—	—	B.	A. B.	A. B.
Fév. 31.	A P. — Nov.-Jos.	Double arth.	—	—	B.	B.	B.
Juin 26.	A. P. — Nov.-Jos.	Arth. sous-astr. all. A.	—	—	B.	B.	B.
Nov 31.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	—	—	B.	T. B. hyp.	T. B.
Nov. 33.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	—	—	B.	M. résorp.	M.
Nov. 27	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	—	—	M.	Fract. à la base	M.
Oct. 35.	A. P. — Nov.-Jos.	Arth. sous-astr.	—	—	T. B.	T. B.	T. B.
Mai 27.	A A. — Putti (I).	Rac. A.	—	—	B.	B.	B.
Juin 32.	A. A. — Putti (I).	Arth. sous-astr., rac A	—	—	T. B	T. B.	T. B
Juin 33	A. A. — Putti (I).	Rés. cun. p. calc., all. pér., rac. A.	—	—	T. B	T. B.	T. B.
Oct. 31.	A. P. — Toup.	All. A.	Tib.	—	Hyperco.	1933 T. B.	A. B. raid.
Oct. 31	A. P. — Toup.	All. A.	—	—	Hyperco.	1933 B.	A. B. raid.
Mai 31	A. P. — Toup.	All. A.	—	—	B.	1933 T. B.	A. B.
Janv. 32	A P. — Ombr.	Ench. post., ench. bic	—	—	T. B.	1933 T. B.	T. B.
Nov. 31	A. P. — Toup	Ench. bic.	Tib. op.	—	A. B.	M.	B.
Juill 31	A. lat. I. — Ombr.	All. A., ench. calc.	—	—	A. B.	1932 B.	A. B. raid.
Nov. 31	A P. — Ombr.	Ench. calc.	—	—	A. B.	—	—
Oct. 32	A P. — Ombr.	Rac. j. ant., ench.	—	—	A. B.	M.	M. récid.
Juin 32	A A. — Ombr	Ost. cun. dors., ench post.	—	—	T. B.	A. B.	A. B.
Oct. 31.	A. A. — Ombr.	Ench. post., ost. cun.	—	—	B.	1936 psend	B.
Juin 31.	A. A. — Ombr.	Ench. calc., ench. bic.	—	—	Hyperco.	1933 T. B.	T. B.
Avril 32.	A. lat. I. — Ombr.	Ench. bic., ench. post	—	—	B.	T. B.	T. B.
Juill 31.	A A. ext. — Ombr	Ench. calc.	—	—	T. B.	T. B.	B.
Mars 32.	A A. ext. — Ombr.	Sect lig. lat. ext., all. A.	—	—	B.	A. B.	A. B.
Oct. 33	A. P. — Cam.	—	Tib	—	B.	—	—
Nov. 33.	A. P. — Ombr.	—	Tib	—	B.	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
Fév. 35.	A. P. — Ombr.	Genu recurv.	Tib	—	—	—	—
Juill. 35.	A. P. — Ombr.	Rés. méd. t.	Tib.	—	—	—	—
Oct. 34.	A P. et A I — O	—	Tib.	—	—	B.	B. 1936.
Juill. 35.	A. P. — Ombr.	—	Tib.	—	Fract.	—	—
Fév 35	A. P. — Ombr.	—	Tib.	—	—	T. B	T. B
Janv 35.	A. A. — Mich.	Rac. A., rés. sous-astr.	—	—	Résorpt.	—	—
Juin 35	A. A. — Putti.	Rés. sous-astr., rac. A.	—	—	B.	—	—
Mars 35.	A. A. — Putti.	Arth. méd. t., recurv. genu.	—	—	B.	—	—
Juin 35.	A. I.	—	Tib.	—	—	—	B. 1936.
—	A. P. — Nov.-Jos.	Arth. sous-astr.	—	2 mois.	T. B.	T. B	T. B
Mai 34	A P. — Cam.	Ench. bic.	Tib. op.	—	T. B.	T. B.	T. B.
Janv. 33.	A A. — Ombr.	Ench. bic., rac. A., arth. méd. t.	—	—	B.	Résorpt.	B.
Oct. 35.	A. A. — Ombr.	Ench. sous-astr. post	Tib. op.	—	B.	—	—
Nov. 33.	A. lat. I	—	Tib. op.	—	B.	—	—
Mai 34.	A. A. — Putti.	Ench. post.	Tib.	3 mois.	B.	B.	B.
Nov. 33.	A. P. — Toup.	Ench. astr. calc.	—	—	B.	B.	B.
Juin 33.	A. A. ext. — Ombr	Arth. sous-astr., ench post., ost. calc.	Tib. op.	—	B.	—	—
Sept 35.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	Calc.	—	B.	—	—
Mai 35.	A. A. ext. — Putti	Transp. ext. sur. j. ant	Tib. op.	4 mois.	B.	—	—
Déc 32.	A. A. — Ombr.	Ench. post.	—	1 mois.	B.	—	—
—	A. A. — Putti.	Double arth.	—	—	B.	A. B.	A. B.
Nov. 35	A. A. — Putti.	Apon. pl.	—	—	B.	—	—
Janv. 35.	A. P. — Toup.	Demi-arth.	Tib.	4 mois.	B.	B.	B.
Avril 35.	A. P. — Toup.	Double arth.	Tib. op.	—	B.	B.	A. B. raid
Sept. 35	A. P. — Cam.	Trip. arth.	Tib.	—	B.	A. B.	B.
.	A. A. — Putti.	Arth. méd. t. s.-astr.	—	—	B	B.	T. B.
-	A A. — Putti.	Ench. bic., arth. méd.	Tib. même.	—	A B.	B.	B.
	A. A. I. — Ombr.	Ench.	Tib. même.	-	A B.	B.	B.
-	A. P. dans calc.	—	Tib	—	M. fract.	A. B.	B.

N°	AUTEUR	RÉFÉRENCE	MALADE	AGE OPÉRATOIRE	AGE de la PARALYSIE	MUSCLES PARALYSÉS	PIED	COTÉ	RACCOURCISSEMENT DU MEMBRE
61	Brizard.	Th. Paris, 1936	P., Roger.	10 ans.	—		Tal. var.	D.	6 cm.
62	San-Martin-Casamada.	Medicina, Madrid, 1931.	—	—	—	Presque tot.	Équin.	—	—
63	Caméra.	Arch. de Ort., 1928.	G., Luigina.	10 ans.	—	—	Eq. cav.	—	—
64	»	»	M., Lucia.	3 ans	—	—	Var. éq.	—	—
65	»	»	C., Eliodoro.	5 ans.	—	—	Var. éq.	—	—
66	»	»	A., Luigina.	12 ans.	—	—	Var. éq. cav.	—	—
67	»	»	O., Giovanna.	11 ans.	—	—	Équin.	—	—
68	»	»	Lorenzo.	5 ans.	—	—	Var. éq. cav.	—	—
69	»	»	G., Pietro.	6 ans.	—	—	Var. éq.	—	—
70	»	Arch. de Ort., 1926.	—	8 ans.	6 mois.	Totale.	Valg. éq.	G.	3 cm.
71	»	»	—	11 ans.	9 mois.	J. ant. et pér.	Valg. éq.	—	—
72	»	»	—	10 ans	—	Totale.	Var. éq. cav.	D.	6 cm.
73	Contargyris	XXXe Cong. Ort., 1935 (Cologne).	A., A.	20 ans.	—	—	Var. éq.	D.	—
74	»	»	E., H.	13 ans.	—	—	Var. éq.	—	—
75	»	»	P., M.	13 ans.	—	—	Equin.	—	—
76	»	»	L., D.	13 ans.	—	—	Equin.	—	—
77	»	»	L., A.	13 ans.	—	—	Var. éq.	—	—
78	»	»	K., J.	7 ans.	—	—	Var. éq.	—	—
79	»	»	G., K.	18 ans.	—	—	Var. éq.	D.	—
80	»	»	Z., B.	19 ans.	—	—	Var. éq. cav.	D.	—
81	»	»	K., K.	15 ans.	—	—	Var. éq.	G.	—
82	»	»	K., L.	12 ans.	—	—	Var. éq.	D.	—
83	Dega (Pologne).	Obs. inéd.	—	13 ans.	—	—	—	—	—
84	»	»	—	15 ans.	—	—	—	—	—
85	»	»	—	16 ans.	—	—	—	—	—
86	»	»	—	17 ans	—	—	—	D. G.	—
87	»	»	—	28 ans.	—	—	—	—	—
88	»	»	—	28 ans	—	—	—	—	—
89	»	»	—	34 ans.	—	—	—	—	—
90	»	»	—	21 ans.	—	—	—	G. D.	—
91	»	»	—	4 ans.	—	—	—	—	—
92	»	»	—	7 ans.	—	—	—	—	—
93	»	»	—	11 ans.	—	—	—	—	—
94	»	»	—	11 ans.	—	—	—	—	—
95	Ducroquet.	Obs. inéd.	R., Jacquel.	5 ans.	18 m.	Ant. ext., j. ant. et post.	Equin.	—	—
96	»	»	D., Noëlle.	13 ans.	3 ans.	Totale, sauf tric.	Equin.	—	—
97	«	»	L. G., Raym.	8 ans.	4 ans.	M. ant. ext., quadr.	Var.	—	—
98	»	»	G., Fernand.	—	5 ans.	M. ant. ext.	Var. éq.	—	—
99	»	»	M., Pierre.	12 ans.	—	M. ant. ext.	Var. éq.	—	—
100	»	»	A., Robert.	5 ans.	qq m	M. ant. ext. J. post.	Equin.	—	—
101	»	»	S., André.	7 ans.	3 ans.	Totale.	Equin.	—	—
102	Frœlich.	»	G., André	6 ans.	3 ans.	Tric.	Tal. valg.	G.	3 cm.
103	»	»	T., Maurice.	5 ans.	14 m.	Ext., pér. et j.	Equin.	D.	3 cm
104	Fusari.	Arch. franco-belge. Chir., 1932	T., Carlo.	4 ans.	6 mois.	—	Eq. valg.	G.	—
105	»	»	M., Pierina.	14 ans	10 ans	—	Eq. valg.	D.	—
106	»	»	G., Bertolin.	8 ans.	8 mois	J. ant., ext. com., pér.	Var. éq.	G.	—
107	»	»	A., Vilma.	4 ans.	19 m	—	Var. éq.	D.	—
108	»	»	B., Pia.	5 ans	6 mois.	J. ant.	Eq. var. cav.	G.	—
109	»	»	U., Steph.	5 ans.	1 an.	J. ant., ext. ou pér.	Var. éq.	D.	—

DATE OPÉRATOIRE	PROCÉDÉ EMPLOYÉ	INTERVENTIONS ASSOCIÉES	NATURE de la BUTÉE	IMMOBILISATION	RÉSULTATS IMMÉDIAT	RÉSULTATS ÉLOIGNÉS anatomique	RÉSULTATS ÉLOIGNÉS fonctionnel
–	A. A. — Ombr.	Ench., rés. cun. dor. ext.	Tib. même		B.	B.	B.
	A. P. — Toup.	Ench.	Tib. op.	—	T. B.	T. B	T. B.
Avril 25.	A. P. — Cam.	Rac. ext.	Tib		B.	Atrop	B
Juin 25	A. P. — Cam.	Rac. ext.	Tib.		B.	B.	B
Août 25.	A. P. — Cam.	Apon. pl., rac. ext.	Tib.		B	B.	B
Mars 26.	A. P. — Cam.	Model. astr., apon. pl., rac. ext., transpl., ténon	Tib.	—	B.	A. B	A. B.
Janv. 27.	A. P. — Cam.	Rac. ext.	Tib.		B	T. B	B.
Avril 27	A. P. — Cam.	Rac. ext., ténod. pér.	Tib		B	T. B.	B.
Mai 27.	A. P. — Cam.	Rac. ext., transpl.	Tib.	—	B	B.	B.
Oct. 24.	A. A. — Putti (I).	Double arth., rac. J. ant., ost. cond., rac. ext	—	–	B.	T. B.	B. 1925
Janv. 25.	A. A. — Putti (I).	Double arth., ténod. ext., ost. cond			B.	B.	B.
Avril 25.	A. A. — Putti (I).	Double arth., ténod. ext., ost. cond	--	—	B	B.	B.
Fév. 26	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	Calc	3 mois.	B	B.	B.
Déc. 27.	A. P. — Nov.-Jos.	Arth. sous-astr.	Calc	3 mois.	B.	B.	B.
Nov. 28.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	Calc	3 mois.	B.	B.	B.
Nov. 28.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	Calc.	3 mois.	B.	—	—
Juill. 29.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	Calc.	3 mois.	B	B.	B.
Juin 31.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	Calc.	3 mois.	B.	B.	B.
Juill. 32.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	Calc.	3 mois.	B.	B	1933 B
Fév 34	A. P. et lat. I.	Double arth.	—	–	A. B	A. B	A. B
Avril 32.	A. P. — Nov.-Jos	Double arth.	Calc.	3 mois.	B.	B.	B.
Déc. 34.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth.	—	—	B	B.	B.
Juin 27.	A. P. — Nov.-Jos.	All. A., ténot. J. post.	—	—	—	—	—
Sept. 34.	A. P. — Nov.-Jos.	All. A.	—	—	—	—	
Juill. 28.	A. P. — Nov.-Jos	Ost. cond.	—	—	—	—	—
Août 26.	A. P. — Nov.-Jos.	Ost. cond., apon. pl.	—	—	—	—	—
Oct. 26.	A. P. — Nov.-Jos.	—	—	—	—	—	—
Juill. 28.	A. P. — Nov.-Jos	Arth. sous-astr.	—	—	—	—	—
Oct. 30.	A. P. — Nov.-Jos.	Arth. sous-astr.	—	—	—	—	—
Janv. 27.	A. P. — Nov.-Jos.	Arth. sous-astr.	—	—	—	—	—
Fév. 30.	A. P. — Nov.-Jos.	Arth. sous-astr.	Tib. même	—	B	All. pour doul	
—	A. P. — Cam.	—	—	—	—	17 mois après.	
Oct. 30.	A. P. — Cam.	All. A. et syndesm.	—	—	—	—	—
Mai 29	A. P. — Cam.	All. A.	Tib. même.	—	—		
Fév. 30	A. P. — Cam.	All. A.	Tib. même	-		—	—
Fév. 31.	A. P. — Cam.	All. A et flex.	—	-	-		-
Mars 35.	A. P. dans calc.	—	Tib. op.	-	—	T. B	T. B
Mars 34.	A. P. dans calc.	—	Tib. op	—	—	T. B	T. B
Janv. 31.	A. P. dans calc.	Arth. sous-astr., récurv. genu.	—	-	—	T. B.	T. B. 1936
Nov. 33.	A. P. dans calc.	Arth. sous-astr.	-	—	—	B. pseudart	
Oct. 33	A. P. dans calc.	Arth. sous-astr.	–	-		T. B.	T. B. 1936
Nov. 33.	A. P. dans calc.	Arth. sous-astr., récurv. genu.	-	—	—	T. B.	T. B.
Mars 33.	A. P. dans calc.	—	-	–	—	T. B.	T. B. 1936
Mai 32.	A. A. — Putti.	Tars. dors. int.	Tib même.	1 mois.	B.	B.	B.
Déc. 35.	A. P. dans calc.	—	Tib. op.	—	B.	—	—
Janv. 28.	A. P. — Cam.	Rac. ext. et j. ant.	Tib.	2 mois.	B	Fract.	M.
Avril 28.	A. P. — Cam.	All. A., rac. j. ant	-	3 mois.	B.	T. B.	B. 1931.
Oct 28.	A. P. — Cam.	Rés model. astr. transpl ext., rac. ext., all. A ténod.	—	—	B.	B.	B.
Oct. 28.	A. P. — Cam.	Rac. ext. et j. ant	--	2 mois.	B.	B.	B
Juin 28.	A. P. — Cam.	Rac. ext. et j. ant. transpl. ext.		—	Fract.	—	—
Janv. 30.	A. P. — Cam. (nouv.)	Apon. transpl. j. ant		—	B.	T. B.	T. B.
Juill. 28.	A. P. — Cam	Rac. j. ant. transpl ext., apon. pl.		2 mois.	B.	Fract. consol.	T. B.

N°	AUTEUR	RÉFÉRENCE	MALADE	AGE OPÉRATOIRE	AGE de la PARALYSIE	MUSCLES PARALYSÉS	PIED	COTÉ	RACCOURCISSEMENT DU MEMBRE
110	Fusari.	Arch. franco-belge chir., 1932.	M., Albert.	7 ans.	28 m.	—	Valg. éq.	G.	—
111	»	»	F., Baptiste	7 ans	2 ans	Pér., ext. com.	Var. éq. cav	G.	—
112	»	»	G., Lina.	7 ans	—	—	Var. éq.	—	—
113	»	»	G., Adelin.	10 ans.	2 ans	J. ant. et post	Valg. éq. plat.	G.	—
114	»	»	G., Eugène.	15 ans.	11 m	—	Eq. valg. cav.	D.	·
115	»	»	D., Alda.	11 ans.	—	—	Eq. cav	—	—
116	»	»	S., Hermin.	10 ans.	1 an.	—	Cav. éq. Cav. éq	D. G.	— —
117	»	»	M., Giovan.	15 ans.	2 ans.	—	Var. éq. cav	D.	—
118	Garnier.	Obs. inéd.	C., Albert.	17 ans.	—	—	Valg.	—	—
119	»	»	P., Jacques.	18 ans.	7 ans	—	Equin.	G.	3 cm.
120	Guérin.	Thèse Lyon, 1925.	F., Suzanne.	11 ans.	2 ans.	—	Var. eq.	D.	—
121	»	»	M., Jean.	7 ans.	6 ans	—	Var. éq.	G.	—
122	»	»	L., Marie.	8 ans	7 ans	—	Equin.	G.	—
123	»	»	C., Pierre.	11 ans	13 m.	J. ant.	Equin.	G.	—
124	Guibal et Marchand.	*Rev. ort.*, 1930.	V., Madel	8 ans.	3 ans.	—	Equin.	D.	—
125	Ingelrans.	Obs. inéd	D., Hébert	7 ans.	2 ans.	—	Ball.	G.	—
126	»	»	R. Jeanne.	11 ans.	10 ans	Tric. sural.	Tal. cav.	—	—
127	Jacques.	Thèse Lyon, 1932.	C., Jean.	8 ans.	11 m.	—	Tal. valg	G.	—
128	»	»	B., Louis.	12 ans	28 m.	—	Valg. éq. cav.	G.	—
129	»	»	S., Marie.	6 ans.	18 m.	—	Tal. cav.	G.	—
130	»	»	R., Andrée.	5 ans.	—	—	Tal. valg. cav.	G.	—
131	»	»	L., Émilie.	3 ans.	15 m.	—	Tal.	G.	—
132	»	»	B., Maurice.	8 ans.	—	—	Tal. cav.	G.	4 cm.
133	»	»	S., Marie	6 ans.	3 ans.	J. ant., J. post.	Valg. éq	D.	7 cm
134	»	»	V., Nathalie.	6 ans.	13 m.	Ext. com., pér.	Tal. var. Var. éq	G. D.	— —
135	»	»	G., Germain	7 ans	10 m.	J. post., tric., pér.	Var. Valg. plat.	D. G.	— —
136	»	»	P., Henri.	6 ans.	8 mois.	— —	— —	D. G.	— —
137	»	»	G., Marius.	7 ans.	—	Ext. com., J. ant. pér.	Valg. cav. tal.	G.	3 cm
138	»	»	A., Julien.	8 ans.	3 ans.	J. ant., tric.	Tal. valg cav.	D.	—
139	»	»	D., Franç.	10 ans.	20 m	—	Eq. ball.	G.	5 cm.
140	Jordana.	Espagne Annales pédiatr., 1935.	A., San Juan.	4 ans.	1 an.	J. ant. ext. com. et pr. G. O.	Equin.	D.	—
141	Lance.	Obs. inéd.	C.	11 ans.	—	J. post. D, totale G.	Valg. éq. ball.	D. G.	3 cm
142	»	»	D., Jeanne.	14 ans.	5 ans	Totale.	—	D.	—
143	»	»	C. Say.	20 ans.	4 mois.	—	Tal.	G.	2 cm
144	»	»	L.	30 ans	3 ans.	—	Tal. valg. cav.	G.	—
145	»	»	M., Franç.	9 ans.	18 m.	J. ant., tric. sural.	Tal. valg	G.	1 cm.
146	»	»	B., Pierre.	7 ans.	6 mois	Parés. J. et tric.	Tal. valg.	D.	—
147	»	»	J.	15 ans.	15 ans.	J., quadr.	—	D.	6 cm.
148	»	»	G.	8 ans.	18 m.	—	Tal. cav.	—	2 cm.
149	»	»	P., Carlot	9 ans.	4 ans.	J. ant.	Valg. éq.	G.	2 cm.
150	»	»	V., Franç.	12 ans.	9 ans.	Tric J. fléch. pr. et com.	Tal. valg.	G.	3 cm.
151	»		R.		11 ans.	Totale	Eq ball. Ball.	G. D.	4 cm. —
152	»	»	L.	19 ans.	16 ans.	Totale sauf fl. ort		D.	1 cm.
153	»	»	V., Marcel	11 ans.	7 ans.	Totale	Var. ball.	D.	3 cm.
154	»	»	D., Mar.-T.	2 ans.	20 m.	Tric.	Tal. valg.	G.	1 cm.

DATE OPÉRATOIRE	PROCÉDÉ EMPLOYÉ	INTERVENTIONS ASSOCIÉES	NATURE de la BUTÉE	IMMOBILISATION	RÉSULTATS IMMÉDIAT	RÉSULTATS ÉLOIGNÉS anatomique	RÉSULTATS ÉLOIGNÉS fonctionnel
Oct. 28.	A. P. — Cam.	Rac. j. ant.	—	3 mois.	B	B.	B.
Janv. 29	A. P. — Cam.	All. c. fl. O., transpl ext., rac. ext. c transpl. j. ant.	—	3 mois.	B	B.	B.
Août 29.	A. P. — Cam.	Rac. ext.	—	—	B.	T. B.	T. B.
—	A. P. — Cam.	Arth. astr. scap., rac. j. ant.	—	—	B	B.	B.
Juill. 30.	A. P. — Cam	Model. astr., apon. pl., transpl. ext., rac. ext.	—	—	B.	—	—
Oct. 30.	A. P. — Cam.	Model. astr., all. A. ténod. j. ant., all. pér.	—	—	B.	—	—
Oct. 30	A. P. — Cam.	Model. astr., apon. pl.	—	3 mois.	B.	—	—
Oct. 30.	A. P. — Cam.	Arth. metat., transpl. ext., rac. j. ant. et ext. com.	—	3 mois.	B.	—	—
—	A. P. — Cam.	Model. astr. apon. pl. trans. ext., rac. j. ant. et ext. com.	—	—	B	—	—
Juin 53.	A. lat. ext.	Sympat. fém., ost. cond.	Tib. op.	—	B	B.	B.
Fév. 32.	A P. — Toup.	All A., ench.	Tib. op.	4 mois.	B.	B.	B.
Fév. 24.	A P. — Nov.-Jos.	Arth. genou, double arth.	Calc.	2 mois	B	—	—
Oct. 24	A P. — Nov.-Jos.	Double arth.	—	2 mois.	B.	—	—
Mars 25	A P. — Nov.-Jos.	Double arth.	—	2 mois.	B.	—	—
Juin 25.	A P. — Nov.-Jos.	Double arth., all. A.	—	2 mois	Fract.	B.	B.
Sept. 27.	A P. — Cam., Guib. et M.	Double arth.	Tib. op.	—	B.	T. B	T. B
Mai 33.	A. P. dans calc.	Tendon de soie (1932, échec.	Tib. op.	-	B.	B	B.
Sept. 31.	A. A. — Putti-(1).	—	Tib. même.	—	A. B.	B.	B
Déc 26.	A. A. — Putti.	—	Cub.	—	M.	Fract.	M.
Juill. 27	A. A. — Putti.	—	Tib.	—	B.		
Sept 26.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth. cun.	—	—	M.	—	—
	A. A. — Putti (I).	—	Calc	—	B.	B.	—
Juin 27.	A. A. — Putti (I)	Arth. sous-astr.	Calc	-	A. B.	B.	A. B.
Janv. 29.	A. A. — Mich.	Double arth.	Astr	—	B.	B.	B. 1934.
Juill. 28.	A. A. — Mich.	Arth. sous-astr.	Astr	—	B.	—	—
Août 28.	A. A — Mich.	Ost. cond.	Astr	-	B.	B	B.
Oct. 29.	A. A. — Mich	All. A., arth. sous-astr. Transpl. fl. G. O.	Calc	—	B.	—	—
Mai 30.	A. A. — Mich.	Double arth., ost. cond	Astr.	—	B	T. B.	T. B.
Nov. 30	A. P. — Nov.-Jos	Double arth.	Calc.	-	—	-	—
Oct. 30.	A. A. — Mich.	Double arth.	Astr.	4 mois	B.	B.	B.
Oct. 31.	A. A. — Mich.	Double arth.	Astr.	—	—	A. 3.	A. B
Déc. 30	A. A. — Mich.	Double arth.	Astr	4 mois	B	T. B.	B.
Déc. 30.	A. A. — Mich.	Double arth.	Astr	4 mois.	Fract. astr.	T. B. Hypert.	B.
Fév. 31.	A. A. ext. — Mich.	Double arth.	Astr.	4 mois	B.	M	A. B.
Oct. 31.	A. A — Mich.	Double arth., transpl. pér.	Astr.	4 mois	B.	A. B.	A. B.
Fév. 32	A. A. — Mich.	Double arth., ost. cond	Calc.	—	B.	T. B.	T. B.
—	A P. dans calc	—	Tib op	1 mois.	B.	—	—
Avril 24.	A. A. — Ombr.	Double arth.	—	—	B.	B.	B.
Mai 27	A. A. — Ombr.	Double arth., ost. cond.	—	2 mois	B.	B.	B.
Juill. 28.	A. A. — Ombr.	Double arth.	—	—	B.	Fract.	B.
Juin 28	A. A. — Ombr.	Tars. cun. dor. int.	—	2 mois.	B.	T. B.	T. B.
Avril 28.	A. A. — Ombr	Double arth.	—	2 mois.	B.	B.	B.
—	A. A. — Ombr.	—	—	2 mois.	B.	B.	B.
Mai 28.	A. A. — Ombr.	Ost. cond.	—	—	B.	B.	1931 B
Mai 28.	A. A. — Ombr.	Trans. ext.	—	—	B	B.	1931 B
Janv. 29.	A. A. — Ombr.	Double arth.	—	3 mois	B.	B.	B.
Mai 29	A. A. — Ombr.	Double arth., trans. ext.	Tib op.	3 mois	B. doul.	T. B.	B.
Mai 29	A. P. — Cam.	Double arth	—	—	B	B.	B.
Nov. 29	A. A. et A P. Cam	Double arth	—	—	B	B.	B
Mai 29	A. A. — Ombr.	Double arth.	—	3 mois.	B	B.	B
Mai 30.	A. A. — Ombr.	Double arth.	—	—	B	B	B.
Déc. 31.	A. A. — Ombr	Arth. sous-astr.	—	—	B	Rés-rp	M

N°	AUTEUR	RÉFÉRENCE	MALADE	AGE OPÉRATOIRE	AGE de la PARALYSIE	MUSCLES PARALYSÉS	PIED	COTÉ	RACCOURCISSEMENT DU MEMBRE
155	Lance.	Obs. inéd	P.	32 ans.	3 ans.	Totale, saufext. ort.	Tal. valg	D.	—
156	»	»	M.	8 ans.	5 ans.	J. ant., tric. sural	Tal valg.	D.	1 cm.
157	»	»	P.	33 ans.	qq. m.	Totale, sauf fl. ort.	Ball.	D.	4 cm.
158	»	»	L., Jeanne.	14 ans.	5 ans.		Tal. var.	G.	—
159	»	»	R.	9 ans.	—		Var. ball. grav.	D.	3 cm.
160	»	»	F.	42 ans.	Enf.	Totale.	Var éq. ball.	D.	3 cm.
161	»	»	P.	6 ans.	3 ans.	J. ant., pér.	Var éq. ball.	G.	2 cm.
							Tal valg	D.	—
162	»	»	G., Yvonne.	7 ans.	—	—	Éq cav.	D.	3 cm.
163	»	»	M.	8 ans.	8 mois.	J. ant	Valg. éq.	D.	2 cm.
164	»	»	V.	10 ans.	5 ans	Totale, sauf fl. ort.	Éq ball.	D.	2 cm.
165	»	»	P.	32 ans	2 ans.	—	Var. éq. ball.	G.	—
166	»	»	B., Marie.	24 ans.	14 m.	—	Var. éq.	G.	4 cm.
167	»	»	D.	31 ans.	5 ans.	J.	Valg. éq.	G.	—
168	»	»	D., Lucienne	10 ans.	8 ans.	Pér.	Var éq.	D.	—
169	»	»	G., Nicole.	11 ans.	2 ans.	J. ant.	Valg. éq	D.	2 cm.
170	»	»	F.	24 ans.	2 ans	Totale, sauf fl. ort	Var. éq. cav.	D.	3 cm.
171	»	»	D. Suz.	25 ans.	20 ans.	Totale	Ball	—	—
172	Lorthioir.	Congr. nat. Brux. 1930.	D., Dorot.	7 ans.	6 mois.	Fléch., pér.	Val. éq ball.	—	4 cm.
173	Lorthioir.	—	B., Thérèse	7 ans.	2 ans.	—	Var. éq. ball.	—	—
174	Majnoni d'Intignano	Obs. inéd.	B., Odette.	6 ans.	3 ans.	Pér. J. post.		D.	—
175	»	»	P., Bernard	6 ans.	3 ans.	J. ant.	Valg. éq.	D.	—
176	»	»	T., Geneviève.	32 ans.	Enf.	Tric.	Var. éq.	G.	—
177	Micotti	*Arch. Ort.*, 1928.	C., Luigia.	25 ans.	8 ans.	—	Equin	—	—
178	Markelow.	Obs. inéd.	—	15 ans.	Enf.	M. post.	Tal. var. cav.	—	—
179	»	»	—	20 ans.	—	—	Tal. cav. var.	—	—
180	»	»	—	15 ans.	4 ans.	—	Equin.	D.	—
181	»	»	—	19 ans.	—	—	Equin.	—	—
182	»	»	—	25 ans	—	—	Valg.	—	—
183	Meyer.	*Rev. Péd.*, 1929.	—	6 ans.	Enf.	Totale.	Var. éq.	—	—
184	Papin.	Obs. inéd.	M., Jean.	8 ans.	—	—	Var. éq.	—	—
185	»	»	M., Christ.	7 ans.	—	—	Var. éq.	—	—
186	»	»	B., J.	9 ans	—	—	Var. éq.	G.	—
187	»	»	M., J.	9 ans	—	—	Var. éq.	D.	—
188	»	»	J., Yves.		—	—	Var. éq.	G.	—
189	»	»	P., Franc	9 ans.	—	—	Equin.	—	—
190	»	»	B. R. G.	3 ans.	—	—	Equin.	—	—
191	»	»	M.	10 ans.	—	—	Tal. valg.		—
192	»	»	T., Franç.	9 ans.	—	—	Tal. valg.	—	—
193	»	»	C.	7 ans	—	—	Tal. valg.	—	—
194	»	»	A.	10 ans	—	—	Var	—	—
195	Perrot.	Obs. inéd.	B., Jean.	15 ans.	—	—	Ball.	D.	—
196	»	»	M., Fréd.	8 ans.	—	Ant. ext. J. D.	Equin.	D.	—
						Tric., sur. G.	Tal. valg.	G.	—
197	»	Obs. inéd.	M., Arnold.	8 ans.	—	J., tric. sur.	Tal. valg.	—	—
198	Radulesco.	Trav. sur l'arth 1936	P., Achim.	15 ans.	2 ans.	—	Tal. plat.	D.	—
							Tal. valg. cav.	G.	—
199	»	»	Z., Raisa.	6 ans.	2 ans.	—	Equin.	G.	—
200	»	»	P.	35 ans.	3 ans	—	Equin.	G.	—
201	»	»	P., Remus	3 ans	18 m.	—	Valg.	D.	—
							Valg.	G.	—
202	»	»	L., Anna.	4 ans.	2 ans.	—	Valg.	D.	—
							Var.	G.	—
203	»	»	K., Anna.	5 ans.	2 ans.	—	Equin.	D.	—
204	»	»	N., Yon.	—	—	Genu recurv.	Tal.	D.	—
205	»	»	S., Marku.	4 ans.	18 m.	Genou ball.	Valg.	G.	—
206	»	»	B., Ghorgh.	3 ans.	1 an.	—	Equin.	G.	—
207	»	»	C., Onita.	9 ans	3 ans.	—	Equin.	D.	—

DATE OPÉRATOIRE	PROCÉDÉ EMPLOYÉ	INTERVENTIONS ASSOCIÉES	NATURE de la BUTÉE	IMMOBILISATION	RÉSULTATS		
					IMMÉDIAT	ÉLOIGNÉS	
						anatomique	fonctionnel
Déc. 31.	A. A. — Ombr	Ench., transpl. ext	—	—	B	B.	T. B
Juin 32	A. A. — Ombr.	Ench.	—	2 mois	B.	B.	A. B
Oct. 34	A. A. — Ombr	Double arth	—	3 mois.	P.	T. P	T. B
Mai 35.	A. A. — Ombr	Double arth	—	2 mois	B.	—	—
Mai 33	A. A. et A. P.	Double arth., all. A.	—	3 mois	B.	A. B	A B
Mai 25	A. A. et A. P.	Double arth	—	3 mois	B.	T. B	B
Fév. 30.	A. P. - Cam.	—	—	—	B.	M.	B.
—	A. A. — Ombr.	Double arth	Tib. d	—	B	B.	B
Mars 30	A. P. — Ombr	Apon. pl., all. A.	—	—	B.	B	B
Juin 31.	A. P. — Ombr	Double arth.	—	2 mois.	B.	B. 1935	B.
Oct. 26	A. P. — Ombr	Double arth.	Tib. op	3 mois.	B.	T. B.	T. B
Nov. 27	A. P. — Ombr	Double arth , all. A.	Tib op.	2 mois	T B.	T. B	T. B
Mai 27.	A. P. — Cam.	—	Tib op.	-	B	—	—
Oct. 29.	A. P — Cam.	Double arth	—	3 mois	T B.	Fract. j	T. B
Oct. 31.	A. P. — Toup	Double arth.	—	4 mois	B	—	—
Avril 34	A. P. — Cam.	Double arth.	—	2 mois.	B.	T B.	T. B.
Juin 31.	A. P. — Toup	Arth. méd. t , all A	Tib.	3 mois.	B.	B	B.
Fév. 30.	A. P. — Toup.	Double arth.	—	3 mois.	B.	A. B.	T. B.
Avril 27.	A. P. — Nov.-Jos	Arth. sous-astr.	Calc.	40 j	B	B	B.
Avril 27	A. P. — Nov.-Jos.	All. A	Calc	30 j.	T. B.	B.	T. B.
1929.	A. P. — Toup.	Transpl. J. ant. all. A	Tib.	-	B	T. B. 1932.	T. B.
Juill. 27.	A. P. dans calc.	Transpl. ext.	—	—	B.	B	B.
—	A. P. — Cam. (I).	Double arth., all. A	Tars.	—	B	T. B.	T. B.
Fév. 26.	A. P. — Micot	—	—	-	B	Fract.	B.
Déc. 25.	A. A. — Putti (I).	Ténod. ach., rac. A.	Tib. op.	—	B.	—	—
—	A. A. — Putti (I).	—	Os bœuf.	—	B.	B. 4 ans.	B. 4 ans
—	A. P. dans calc.	All. A., arth.	Calc. et os bœuf.	—	B.	—	—
—	A. P. — Cam	—	Os bœuf.	—	B.	B.	B.
—	A. lat. ext.	—	Os bœuf.	—	B.	B. 2 ans	B.
Oct. 28.	A. P. — Nov.-Jos.	Arth. sous-astr., plic. pér.	Calc.	—	B.	B.	B
Déc. 32.	A. P. — Cam	Double arth., all. A.	Tib. op.	2 mois.	B	B.	B.
Mars 34.	A. P. — Cam.	Double arth.	Tib. op.	2 mois.	T. B.	T B	T. B
—	A. P. — Cam	—	Tib. op.	2 mois.	Doul.	—	—
—	A. P. — Cam.	Double arth., all. A.	Tib. op.	2 mois.	Doul.	A. B.	A. B.
Mai 34.	A. P. — Cam.	—	Tib. op.	2 mois.	B	B.	B.
Nov. 33.	A. P — Cam.	All. A.	Tib. même.	2 mois.	B.	B.	B.
Déc. 33.	A. P. — Cam	All. A.	Tib. même.	—	B.	B.	B
Fév. 34.	A. A. — Putti (I).	Double arth.	—	-	B	B.	B.
—	A. A. — Putti.	—	—	—	—	—	—
—	A. A. — Putti.	Double arth.	Tib. même.	—	B	B.	B.
Mars 35.	A. lat. I.	—	Tib. même.	—	B	B.	B
—	A. A. — Ombr.	Ench. bic.	—	—	B	Résorp.	A. B.
—	A. P. — Nov.-Jos.	—	—	-	M.	Résorp.	M.
—	A. A. — Ombr.	Ench. bic.	—	—	B	Résorp.	M
—	A. A. — Ombr.	Ench. bic.	—	-	T. B.	Résorp.	M
Oct. 30	A. A. — Putti (I).	—	—	—	—	—	—
Déc. 30.	D.						
	A. A. — Putti (I). G.	—	—	4 mois	B	B.	B
	A. lat. ext. — Torto G	.	—	4 mois	B.	B.	B
Nov. 30.	A. P. — Camp. (II).	All. A.	—	4 mois	T. B.	—	—
Oct. 31.	A. P. — Camp. (I .	Double arth., all. A.		4 mois.	T. B	T. B. 1935	T. B.
Fév. 34.	A. lat. ext. — Calan. D	—	—	3 mois.	B	B.	B.
—	A. lat. ext. — Torto G.						
Mars 34	A lat. ext. — Torto. D		—	4 mois.	A. B.	—	—
—	A. lat. ext. — Torto. G.						
Mars 34.	A. P. dans calc.	—	Côte.	3 mois.	T. B.	—	—
Juin 34.	A. A. genou — Rad.	.	Côte.	4 mois.	B	B.	—
	A. A. — Putti (1)		Côte.				
Juin 34.	A. A. genou. — Rad.	—	Côte.	3 mois.	B.	B.	B
	A. lat. ext. — Torto.	—	Côte.				
Sept. 34.	A. P. dans calc.	—	Côte.	4 mois	B.	B.	B.
Oct. 34.	A. P. dans calc.	All. A.	Côte.	4 mois.	B.	—	—

N°	AUTEUR	RÉFÉRENCE	MALADE	AGE OPÉRATOIRE	AGE de la PARALYSIE	MUSCLES PARALYSÉS	PIED	COTÉ	RACCOURCISSEMENT DU MEMBRE
208	Radulesco.	Trav. sur l'arth. 1936.	L., Mario	5 ans.	2 ans.		Var. éq.	G.	—
209	»	»	L., Livia.	5 ans.	—	—	Tal	D.	—
210	»	»	B., Catherina.	12 ans.	qq. m.	—	Equin.	D.	—
211	»	»	S., Desider.	10 ans.	3 ans.	—	Equin.	D.	—
212	»	»	G., Livia.	11 ans.	2 ans.	—	Equin.	G.	—
213	»	»	R., Despina.	3 ans.	1 an.	—	Tal. valg.	G.	—
214	»	»	F., Maria.	5 ans.	14 m.	—	Tal. valg. cav.	D.	—
215	»	»	L., Suzana.	5 ans.	1 an.	—	Tal. cav.	G.	—
216	Roudil.	Obs. inéd.	B., Henri.	12 ans.	9 ans.	—	Equin.	D.	—
217	»	»	T., Raymond.	15 ans.	18 m.	—	Tal. cav.	D.	—
218	Salaverri.	Obs. inéd.	J., Fernando.	—	—	—	—	—	—
219	»	»	A., Jésus.	—	—	—	Tal. valg.	—	—
220	»	»	L.	—	—	—	—	—	—
221	»	»	A., Franco.	6 ans.	—	—	—	—	—
222	»	»	S., José.	13 ans.	—	—	—	—	—
223	»	»	P., Ernesto.	6 ans.	—	—	—	—	—
224	»	»	L., Théo.	—	—	—	—	—	—
225	»	»	B., Esteban.	7 ans.	—	—	—	—	—
226	»	»	G., Pedro.	7 ans.	—	—	—	—	—
227	»	»	L., Alonzo	5 ans.	—	—	—	—	—
228	»	»	A., Bartolo.	8 ans.	—	—	—	—	—
229	»	»	P., Fab.	12 ans.	—	—	—	—	—
230	»	»	U., Julio.	5 ans.	—	—	—	—	—
231	»	»	P., Pedro.	10 ans.	—	—	—	—	—
232	»	»	G., Julio	6 ans.	—	—	—	—	—
233	»	»	U., Martin.	11 ans.	—	—	—	—	—
234	»	»	S., C.	9 ans.	—	—	—	—	—
235	»	»	J.	10 ans.	—	—	—	—	—
236	Sorrel.	Communic.	B., Eliane.	8 ans.	3 ans.	J. ant., pér.	Var. éq.	D.	—
237	»	»	V., G...	8 ans.	10 m.	J. ant., ext., pér.	Var. éq	G.	—
238	»	»	G., Gysel.	9 ans	9 mois.	J. ant., pér., ext. com.	Var. éq.	—	—
239	»	»	B., Simon.	12 ans.	2 ans.	Totale bilat.	Var. éq.	D. G.	— —
240	»	»	D., Jacquel.	11 ans.	3 ans.	J. ant., ext. ort pér.	Eq. ball.	D.	—
241	»	»	J., Marie.	12 ans.	2 ans	J. ant., pér., ext. com.	Var éq.	G.	—
242	»	»	M., Didier.	6 ans.	4 ans.	J. ant. et post.	Var. éq.	G.	—
243	»	»	B., Pierre.	8 ans.	2 ans.	J. ant., ext.	Var éq.	D.	—
244	»	»	B., Rolland.	11 ans.	3 ans.	J. ant.	Equin.	G.	—
245	»	»	F., Claude.	6 ans.	2 ans	Tric., j. post.	Tal. cav.	D.	—
246	»	»	T., Raymond	4 ans.	2 ans.	Tric., j. post.	Tal. cav.	D.	—
247	»	»	B., Jeanne.	3 ans.	12 ans.	J. post.	Tal cav.	D.	—
248	»	»	B., Gisèle	8 ans.	3 ans	Tric. fléch. j. post	—	G.	—
249	Van-Assen.	Obs. inéd.	H. M. V. H.	8 ans.	—	Tric., j. post., fléch. J. ant.	Tal. cav. Equin.	D. —	— —
250	Vasallo.	*Monograph. clin.*, Bilbao, 1929.	F. A. A.	6 ans.	11 m.	Tric.	Tal. valg. cav	G.	—
251	»	»	F., P.	—	—	Tric., pér.	Tal. valg. cav.	G.	—
252	»	»	L., A.	9 ans.	9 mois.	Tric., quadr.	Tal. valg.	G.	—
253	»	»	A., L.	6 ans.	qq. m.	Totale. G.	Ball.	G.	—
						Tric., J. ant. D.	Tal. valg.	D.	—
254	»	»	S., R.	6 ans.	12 m.	Pér. ext. tric.	Tal. var.	D	3 cm.
255	»	»	J., C.	10 ans.	3 ans.	M. ant., tric. D.	Equin.	G.	—
256	»	»	S., R.	8 ans.	qq. m.	Presque totale. G. Totale. D.	Equin.	D.	—
						J. ant., tric. G.	Valg.	G.	—
257	»	»	J., C.	6 ans.	16 m.	M. ant. ext. tric	Eq. cav.	G.	—
258	»	»	A., L.	20 ans.	18 ans.	Totale.	Var. éq.	G.	5 cm.
259	»	»	M., L.	13 ans.	10 m.	M. ant. ext.	Var. éq.	G.	—
260	»	»	M., L.	14 ans.	6 mois.	M. ant. ext.	Var. éq.	G.	—
261	L. Wagner.	*Annal. of Surg.*, 1935.	M.	14 ans.	12 ans	J. ant., pér.	Var. éq.	—	—
262	»	»	A.	26 ans.	Enf.	J. ant., pér.	Var. éq.	—	—

DATE OPÉRATOIRE	PROCÉDÉ EMPLOYÉ	INTERVENTIONS ASSOCIÉES	NATURE de la BUTÉE	IMMOBILISATION	RÉSULTATS		
					IMMÉDIAT	ÉLOIGNÉS	
						anatomique	fonctionnel
Déc. 34	A. lat. I — Calan.	All. A.		4 mois	B.	—	—
Juill. 35.	A. A. — M.ch.	—	—	4 mois.	B.	—	—
Sept. 35.	A. P. — Toup.	All. A.	—	5 mois	B.	—	—
Sept. 35.	A. P. — Toup.	All. A.	—	4 mois.	B.	—	—
Sept. 35.	A. P. — Toup.	All. A.	—	4 mois.	B.	—	—
Oct. 35.	A. A. — Mich.	—	—	—	B.	—	—
Nov. 35.	A. lat. ext. — Torto A. A. — Mich (modif. Rad.).	—	Côte.	—	B.	—	—
—	A. A. — Mich (modif. Rad.).	—	Côte.	—	B.	—	—
Août 35.	A. P. — Toup.	Euch.	Tib. même	—	B.	—	—
Avril 34.	A. A. — Putti (I).	Double arth., rés. cun. calc.	Calc.	—	B.	M. fract.	B
—	A. A. — Putti (I).	—	Tib.	—	Résorp.	—	—
Nov. 34	A. A. — Salav. A. lat. Salav.	—	Tib.	—	B.	B. 1935.	B.
Oct. 27.	A. A. — Putti (I).	—	Tib	—	Se transf. en descendante.		A.
Juill. 27	A. A. — Putti (I).	—	Tib.	—	B.	TB. 1935.	T. B
—	A. A. — Putti (I).	—	Tib.	—	B.	B	B.
—	A. A. — Putti (I).	—	Tib.	—	B.	B	B.
—	A. P. — Cam.	Arth. genou	—	—	B.	B.	B.
—	A. P. dans calc.	—	—	—	Hypertrop. trop post.		
—	A. P. — Salav.	—	Tib.	—	B.	—	—
—	A. P. — Salav.	—	Tib	—	B.	B.	B.
Août 28.	A. P. — Salav.	—	Tib	—	B	B.	B.
Oct. 28.	A. P. — Salav.	—	Tib.	—	B.	—	—
Sept. 28.	A. P. — Salav.	—	Tib.	—	B.	—	—
Nov. 27	A. P. — Cam.	—	—	—	B.	—	—
Juill. 27	A. P. — Salav.	—	Tib	—	Karéf.	TB 1935	T. B.
Sept. 25	A. P. — Nov.-Jos.	Arth. sous-astr.	Calc.	—	B.	—	—
Juin 31.	A. P. — Salav.	—	Tib	—	B.	Pseud 1935	A. B
Oct. 28.	A. P. — Salav.	—	Tib.	—	Fract.	B.	B.
Mars 31.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth	Calc.	—	B.	1937 hypercor.	
Avril 32.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth	Calc.	—	B.	B. 1935.	T. B.
Mai 32.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth., Ténot A., transpl. ext	Calc.	—	B.	B.	B.
Mars 34.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth., All. D.	Calc.	—	T. B.	D. Pseud.	B
—	—	Double arth., All. G.				G. T. B.	T. B.
Juin 35.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth., transpl. ext.	Calc.	—	T. B.	T. B.	T. B.
Oct. 35.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth., transpl. ext.	Calc.	—	T. B.	Pseud.	T. B.
Déc. 35.	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth	—	—	T. B.	—	
Mai 36.	A. P. par ostéot. du calc.	Double arth. transpl. ext.	—	—	M.	—	—
Sept. 32.	A. P. — Toup.	Transpl. ext.	Tib.	—	M.	M.	M.
Avril 34.	A. A. — Putti (II).	—	—	—	T. B.	—	—
Avril 33.	A. A. — Putti (II).	—	—	—	B.	B	A. B.
Juin 32.	A. A. — Putti (II).	Double arth. cun. dors.	Calc.	—	B.	—	—
Mars 34.	A. A. — Putti (II).	Double arth. cun dors.	Calc	—	B.	—	—
—	—	—	—	—		—	
Sept. 33.	A. P. — Cam.	Arth. sous-astr.	Tib. même.	2 mois.	B.	A. B.	B.
Juill. 27.	A. A. — Putti.	Rac. A.	Tib. même.	4 mois.	T. B.	T. B.	T. B.
Oct. 27.	A. A. — Putti.	Anast. t. A. et fl. com.	Tib. même.	4 mois.	T. B.	T. B.	T. B.
Oct. 27.	A. A. — Putti.	Anast. ext. et j. ant., rac. A.	Tib. même.	4 mois.	T. B.	T. B.	T. B.
Sept. 27.	A. A. — Putti. D.	Rac. A.	Tib. même.	—	T. B.	T. B.	T. B.
Oct. 27.	A. P. — Salav. G.	—	—	—	—		
Avril 27.	A. P. — Nov.-Jos.	Arth. sous-ast., ténod. ext.	—	—	T. B.	—	—
Fév. 25	A. P. — Nov.-Jos.	Double arth., ténod. ext. et j. ant.	—	—	A. B	B. Hypocor.	
Sept 25.	A. P. — Nov.-Jos.	Arth. sous-astr., ténod., j. ant. et ext.	—	4 mois	B.	T. B.	T. B.
Juill. 27.	A. P. — Salav.	Arth. sous-astr.	Tib. même.	—	B.	B.	B.
Nov. 27.	A. P. — Salav.	Arth. sous-astr., rac. ext	Tib. même.	—	Fract.	T. B.	T. B.
Déc. 27	A. P. — Salav.	—	Tib. même.	—	Fract.	T. B.	T. B.
Nov. 27	A. P. — Cam.	Ténod. ext.	—	—	T. B.	T. B.	T. B.
—	A. P. — Wagn.	Arth. calc. cub.	Calc.	3 mois.	B.	T. B. 4 ans.	T. B
—	A. P. — Wagn.	Arth. calc. cub.	Calc.	3 mois.	B.	B	B

13 OBSERVATIONS INEDITES DUES AU PROFESSEUR H.-L. ROCHER

I. — *Arthrorises postérieures.*

(1) Pin... (Pierre). — Poliomyélite en Janvier 1935, ayant déterminé une paralysie flasque des membres inférieurs. Pied bot varus équin (équin irréductible).

13 Août 1935 : *Intervention* (Prof. Rocher). — Rachianesthésie. Incision en J; dédoublement du tendon d'Achille. Prise d'un greffon sur la crête tibiale, de 7 centimètres de long; enchevillement astragalo-calcanéen postérieur; le greffon dépasse de 1 cm. 5 la face supérieure de l'astragale, constituant une *arthrorise postérieure*. Transplantation du tendon du biceps sur le bord externe du tendon du quadriceps. Immobilisation plâtrée : trois mois.

12 Novembre 1935 : L'enfant commence à marcher.

22 Janvier 1936 : l'effet d'arthrorise est obtenu. Le pied est fixé en bonne attitude (90°). Marche satisfaisante.

Février 1936 : La radiographie montre que le greffon s'est hypertrophié dans sa portion libre, et ne présente pas d'altération dans la portion qui traverse l'interligne astragalo-calcanéen.

Octobre 1936 : Le greffon est fracturé à la base, ainsi qu'au niveau de sa traversée de la sous-astragalienne; la marche est cependant satisfaisante.

Nota. — L'arthrorise a été exécutée sept mois environ après le début de la poliomyélite, parce que l'impotence des membres était telle que le sujet ne pouvait absolument se tenir debout et que la déviation du pied était irréductible (pl. XXII, fig. 3 et 4).

*
* *

(2) Dau... (Emilienne), 15 ans. — Poliomyélite à l'âge de 18 mois. Pied plat valgus à droite. Pied varus équin à gauche. Equinisme

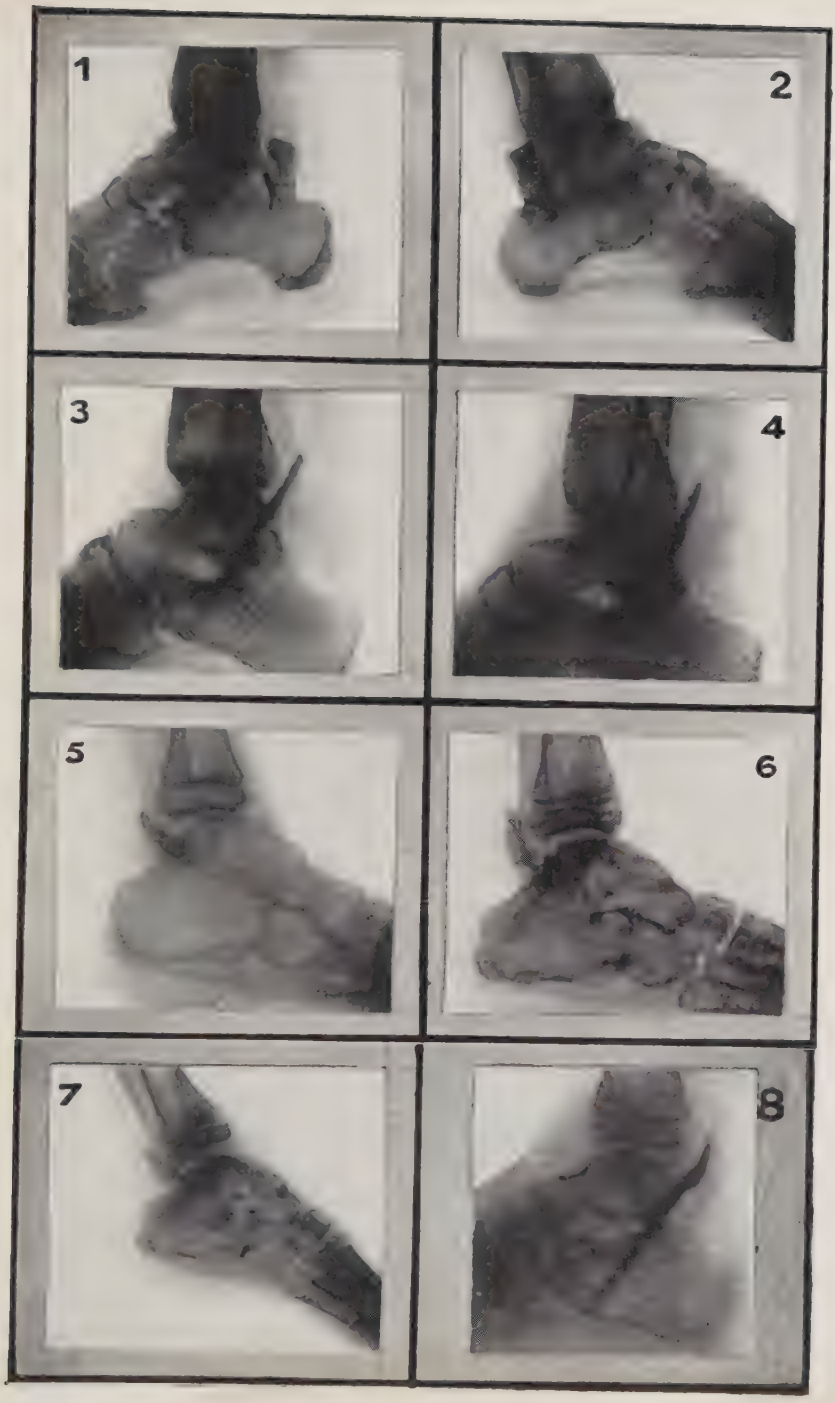


Planche XXII. — *Arthrorises postérieures du pied* (Prof. Rocher).

Fig. 1 et 2. — Arthrorise postérieure Nové-Josserand (Dau... Emilienne).

Fig. 3 et 4. — Arthrorise postérieure enchevillement Ombrédanne (Pin... Pierre).

Fig. 5, 6 et 7. — Arthrorise postérieure Camera pseudarthrose (Auz... Suz.).

Fig. 8. — Arthrorise postérieure enchevillement Ombrédanne (Gér... Jean-Joseph).

de 150° par paralysie des muscles antéro-externes et des péroniers, léger cavus et métatarsus varus.

10 Juillet 1936 : *Intervention* (Prof. Rocher). — Sous rachianesthésie, incision dorsale externe en J. Arthrodèse sous-astragalienne et astragalo-scaphoïdienne. *Arthrorise postérieure* Nové-Josserand, calée par un petit fragment osseux provenant des arthrodèses. Transplantation de l'extenseur propre du gros orteil sur le scaphoïde et du jambier antérieur sur le tendon du court péronier sectionné.

13 Juillet 1936 : Botte plâtrée pour trois mois. Une radiographie montre une parfaite construction de la butée.

16 Octobre 1936 : Le pied est bien corrigé, la transplantation tendineuse fonctionne bien. Une radiographie montre une coalescence parfaite du greffon pédiculé, avec le petit fragment libre et le calcanéum.

4 Novembre 1936 : Résultats anatomique et fonctionnel parfaits. La marche est permise avec bottine montante.

25 Février 1937 : Le greffon pédiculé est complètement remanié dans la structure de ses travées osseuses, sa morphologie extérieure reste intacte. Le résultat fonctionnel est parfait (pl. XXII, fig. 1 et 2).

*
* *

(3) Lesc... (Elise), 15 ans. — Entre, le 12 Novembre 1936, dans le service du Professeur Rocher, pour pied bot varus équin paralytique droit consécutif à une poliomyélite contractée à l'âge de 2 ans.

A l'âge de 8 ans, on lui a fait un allongement du tendon d'Achille.

A ce jour, la marche est très défectueuse : équin : 130°, varus : 40°, métatarsus varus très important; paralysie des muscles antéro-externes et des péroniers. Raccourcissement de 3 centimètres.

20 Novembre 1936 : Intervention (Prof. Rocher). — Sous rachianesthésie, aponévrotomie plantaire sous-cutanée. Par une incision en « J » : 1° double arthrodèse avec résection cunéiforme dorsale externe dans la médio-tarsienne; 2° *arthrorise postérieure dans le*

calcanéum, au moyen d'un greffon rigide (crête du tibia opposé). Un léger équin à 100° est conservé, de façon à compenser le léger raccourcissement (une arthrorise postérieure Caméra projetée, n'ayant pu être réalisée, par suite du déportement en avant de l'astragale et de l'atrophie notable de sa partie postérieure).

23 Novembre : Une botte plâtrée est appliquée pour trois mois.

25 Février 1937 : Ablation de la botte plâtrée. Résultat morphologique du pied, parfait.

Le greffon persiste; il ne paraît pas avoir été du tout remanié, il est tel qu'on l'a placé il y a trois mois. En conséquence, on ne permettra la marche qu'avec une bottine montante munie de l'appareil Standard de Rocher. (Voir pl. XIX *bis* et *ter*.)

*
* *

(4) Auz... (Suzanne), 7 ans. — Paralysie infantile à l'âge de 6 ans. Pied bot varus équin paralytique droit. Equinisme de 140°.

Intervention (23 novembre 1934). — Rachianesthésie à la syncaïne : 5 centigrammes; bande d'Houzé; incision dorsale externe; arthrodèse sous-astragalienne et médio-tarsienne; *arthrorise postérieure* par greffon pris sur la face externe du péroné au-dessus de la malléole. Ce greffon est enfoncé à travers la partie postérieure de l'astragale et dans le calcanéum. La trouée osseuse est pratiquée au moyen d'un perforateur de Putti. Dans son enfoncement, la partie postérieure de l'astragale se fracture, mais le greffon tient bien dans la partie supérieure du calcanéum. L'appareil plâtré est appliqué au troisième jour. Il est enlevé au bout de trois mois.

27 Février 1935 : Le greffon postérieur est solide, bien visible, limitant le mouvement d'extension à 100°; on permet la marche en avril 1935.

4 Mars 1936 : Le pied porte bien à plat, toutefois il existe un peu de steppage, l'effet d'arthrorise est moins net, car le pied étant libre, se porte en extension à 130°. La flexion dorsale du pied ne peut dépasser 90°. La comparaison des radiographies faite à ce jour nous explique l'échec partiel que nous avons obtenu. En effet,

il existe une solution de continuité entre la base du greffon et la partie postérieure de l'astragale; d'autre part, quand on met le pied en équin à 130°, on voit que le greffon est bousculé et repoussé en arrière par la partie postérieure de l'épiphyse tibiale. Il y a donc eu fracture à la base du greffon osseux ou processus d'ostéolyse, qui ont amené actuellement un état de pseudarthrose.

1er Janvier 1937 : Le greffon persiste et est toujours mobile (pl. XXII, fig. 5, 6 et 7).

*
* *

(5) Ger... (Jean-Joseph), 2 ans 1/2. — Pied bot varus équin droit par paralysie infantile, dont l'accès est passé inaperçu.

Mars 1936 : Varus : 30°; équin : 170°.

Avril 1936 : *Intervention* (Prof. Rocher). — Anesthésie générale chloro-éther. Incision postérieure, allongement en Z du tendon d'Achille. Arthrorise postérieure par enchevillement. On enfonce une broche de Kirschner en direction de l'extrémité postérieure du 5e métatarsien, enbrochant l'astragale, le calcanéum et le cuboïde : cette broche guide la clé forée de Huc : prélèvement d'un greffon sur le tibia opposé. Insertion du greffon dans le trajet préparé. Botte plâtrée en flexion : à 80°, pour trois mois.

Avril 1936 : Radiographie. — Très bon résultat : pied à angle droit; le greffon traverse l'astragale, le calcanéum, et arrive au voisinage du noyau du cuboïde.

*
* *

(6) Dup..., (Yvette), 14 ans 1/2. — Poliomyélite à l'âge de 6 ans 1/2.

Août 1935 : Pied bot varus équin cavus droit : équin : 120°; raccourcissement : 2 centimètres.

L'examen fonctionnel montre que le jambier antérieur, les péroniers, se contractent: les extenseurs des orteils ne fonctionnent pas.

2 Septembre 1935 : *Intervention* (Prof. Rocher). — Rachianesthésie. Longue incision postérieure paramédiane interne; dédoublement du tendon d'Achille en Z. *Arthrorise postérieure* : implanta-

tion dans la partie postérieure de l'astragale et dans le calcanéum d'un long greffon tibial de 7 centimètres de long, il dépasse de 2 centimètres la surface supérieure de l'astragale. Aponévrotomie plantaire sous-cutanée. Botte plâtrée immédiate.

Janvier 1936 : Radiographie. — Le greffon s'est épaissi surtout à sa base, on l'aperçoit traversant l'interligne articulaire et la partie supérieure du calcanéum; marche très satisfaisante; l'attitude du pied est excellente. La butée a une action effective; le pied se fléchit à 85° (pl. XXII, fig. 8).

Planche XXIII — *Arthrorise postérieure dans le calcanéum* (Gal... Pierre). On peut voir qu'après 8 mois, le greffon compact n'est pas complètement remanié.

*
* *

(7) Gal... (Pierre), 10 ans (Sanatorium Haut-Lévèque). — Poliomyélite à l'âge de 7 ans. Paralysie des membres inférieurs. Pied ballant droit et gauche.

A gauche, conservation du fascia lata qui soutient partiellement le membre en extension.

8 Juin 1935 : *Intervention* (Prof. Rocher). — Rachianesthésie (Syncaïne : 6 centigrammes).

A droite : Triple arthrodèse.

A gauche : Double arthrodèse médio-tarsienne et sous-astragalienne.

11 Juin 1935 : Appareil plâtré pour 3 mois.

24 Septembre 1935 : Il persiste, à droite du valgus, et à gauche de l'équin.

Intervention (Prof. Rocher). — Rachianesthésie.

A droite : Incision dorsale externe en « J ». *Arthrorise postérieure :* Prélèvement d'un greffon tibial (du même côté), dont le périoste est conservé sur le tiers supérieur, pour le segment réservé à la butée. Ce greffon est enchâssé verticalement dans le calcanéum, affleurant le bord postérieur du péroné (le pied étant placé à 100° d'équinisme). Ostéoplastie libre dans l'articulation sous-astragalienne ostéotomisée et avivée.

15 Décembre 1935 : L'enfant commence à marcher.

18 Mai 1936 : Pied droit : bon résultat anatomique et fonctionnel. Mobilité tibio-tarsienne de 20°. La radiographie montre que le greffon n'est pas entièrement remanié (après huit mois).

A gauche : Le pied est en bonne attitude de correction : 95° (pl. XXIII).

*
* *

(8) Cou... (Odette), 5 ans. — Paralysie infantile du membre inférieur gauche. Paralysie des muscles de la loge antéro-externe ayant déterminé un pied bot varus équin.

25 août 1935 : *Intervention.* — Incision dorsale externe. Ténodèse du long péronier latéral. Arthrodèse astragalo-calcanéenne postérieure. *Arthrorise postérieure type Ombrédanne*, au moyen d'un greffon pris sur le péroné; le greffon encheville l'articulation calcanéo-astragalienne postérieure. Appareil plâtré; durée, trois mois.

15 novembre 1935 : Une radiographie montre un greffon très bien en place; on fait porter pendant deux mois encore une gouttière postérieure, afin d'éviter au greffon tout traumatisme.

Planche XXIV. — *Arthrorises antérieures du pied* (Prof. Rocher).

Fig. 9. — Arthrorises ascendante et descendante associées (Lam... Ginette).

Fig. 10, 11 et 12. — Arthrorise antérieure Rocher : pseudarthrose (Bert... Roger).

Fig. 13 et 14. — Arthrorise antérieure Putti : subluxation dorsale de l'avant-pied (Herb... Paulette).

Fig. 15 et 16. — Arthrorise antérieure Putti (Dulh... Georges).

18 janvier 1936 : Le pied est libéré, il est en bonne position. Une radiographie montre un bon greffon.

II. — *Arthrorises tibio-tarsiennes antérieures.*

(9) Lan... (Yves), 8 ans. — Pied talus valgus cavus paralytique gauche.

6 mai 1936 : Raccourcissement du membre inférieur gauche : 2 centimètres.

8 mai 1936 : *Intervention* (Prof. Rocher). — Rachianesthésie. Incision dorsale externe en « J ». Résection-arthrodèse sous-astragalienne et médio-tarsienne. Etant donnée la couche importante de cartilage, on ne pousse pas plus avant l'arthrodèse du côté de la médio-tarsienne. Résection sous-astragalienne à base interne, à sommet externe, de manière à redresser le valgus.

Arthrorise antérieure à la Michel : au niveau du hiatus façonné dans le tissu spongieux, on place un greffon pris sur la crête tibiale, qui va encheviller la sous-astragalienne postérieure, en étayant en arrière le lambeau astragalien. On termine l'opération en prenant les deux tendons péroniers et en les faisant passer à travers une boutonnière du tendon d'Achille, au niveau de sa partie inférieure, lequel tendon d'Achille a été découvert par une incision spéciale longitudinale postérieure médiane de 3 centimètres.

Immobilisation plâtrée, qui est faite, douze jours après, pour trois mois.

Août 1936 : Raréfaction légère à la base du greffon.

Février 1937 : Marche à peu près correcte; un peu de raideur du pied.

*
* *

(10) Lam... (Ginette), 11 ans 1/2. — Paralysie infantile à l'âge de 13 mois. Pied talus cavus valgus gauche.

La *radiographie* montre un calcanéum presque vertical.

Le 15 juin 1928 : *Intervention* (Prof. Rocher). — Opérations tendineuses pour redressement de la cuisse sur le bassin et mise en recurvation du genou; appareil pelvi-pédieux.

22 mars 1929 : Nouvelles interventions pour redressement du membre inférieur gauche.

4 août 1930 : *Intervention* (Prof. Rocher) (l'enfant a 6 ans). — Rachianesthésie. Incision dorsale externe en « J ». Résection médio-tarsienne et arthrodèse sous-astragalienne. La fixation de cet avivement sous-astragalien et la correction du valgus sont réalisées par un poinçon qui transfixe, à travers la peau du talon, le calcanéum, et pénètre dans l'astragale.

Arthrorise antérieure au moyen de greffons en « allumettes », pris sur la partie antérieure du péroné, par la même incision, et enfoncés dans l'astragale. On a l'impression que cette butée n'est ni assez haute, ni assez résistante.

10 août 1930 : Ablation du poinçon.

13 août 1930 : Botte plâtrée : dix mois. Une radiographie montre que le greffon péronier s'est plié sous la poussée du rebord tibial.

2 juillet 1931 : Une radiographie montre que l'arthrorise a disparu.

L'enfant ayant tendance à faire du genu valgum, on lui fait porter un appareil orthopédique pelvi-pédieux articulé.

28 juin 1933 : La déformation a récidivé partiellement

1er juillet 1933 : *Intervention* (Prof. Rocher). — Rachianesthésie. Ostéotomie au niveau de l'arthrodèse astragalo-calcanéenne. Ostéoplastie libre dans le sinus formé par le redressement du valgus. Appareil plâtré.

25 septembre 1935 : La déviation du pied s'est reproduite. Raccourcissement : 6 cm. 5.

En présence de la tendance à la récidive du talus, on décide une nouvelle arthrorise.

25 octobre 1935 : *Intervention*. — Rachianesthésie. *Arthrorise antérieure* tibio-tarsienne au moyen de deux greffons ostéo-cartilagineux implantés, l'un dans l'extrémité inférieure du tibia (face antérieure), et l'autre dans la tête de l'astragale. Ces deux greffons proviennent d'une résection partielle d'omoplate chez un enfant atteint de syndrome de Klippel-Feil. Le valgus est, à son tour, corrigé par une ostéotomie au niveau de l'ancienne arthrodèse astra-

galo-calcanéenne. Nouvelle ostéoplastie libre au moyen de fragments d'omoplate.

Ostéotomie sous-cutanée supra-condylienne du fémur gauche pour corriger le genu valgum, appareil plâtré pelvi-pédieux; durée : quatre mois.

12 février 1936 : L'appareil plâtré est remplacé par un appareil de cuir.

La radiographie montre la persistance des deux greffons d'arthrorise dont l'effet est partiellement obtenu. Du talus persiste par affaissement important de la partie antérieure de la poulie astragalienne. Un appareil orthopédique sera maintenu pendant quelque temps pour éviter l'aggravation de cette déformation persistante (pl. XXIV, fig. 9).

*
* *

(11) Herb... (Paulette), 7 ans. — Paralysie infantile à l'âge de 2 ans. Pied talus cavus droit par paralysie du triceps sural. Parésie des extenseurs et des péroniers. Raccourcissement : 2 centimètres.

Novembre 1928 : *Intervention* (Prof. Rocher). — Rachianesthésie. *Arthrorise antérieure Putti I*, au moyen d'un greffon tibial prélevé du côté malade.

Immobilisation pour trois mois, dix jours après l'intervention.

Résultat parfait. On fait porter une chaussure montante.

12 mai 1929 : Résultat parfait. La radiographie montre un buttoir osseux hypertrophié et très opaque.

Septembre 1930 : Le bon résultat se maintient, la flexion dorsale est limitée à 80°, l'extension à 120°.

Février 1933 : *Radiographie*. — La butée se développe toujours et arrête la flexion dorsale à 85°.

Mars 1936 : Il existe un peu de cavus par subluxation dorsale dans le Chopart. On se demande s'il n'y aurait pas lieu de faire une arthrodèse au niveau de l'articulation sous-astragalienne et médio-tarsienne. Une radiographie montre l'anatomisation parfaite de la butée (pl. XXIV, fig. 13 et 14).

*
* *

(12) Duth... (Georges), 7 ans. — Paralysie infantile à l'âge de 2 ans, ayant atteint le membre inférieur gauche. Pied talus cavus gauche avec léger valgus (15°) par paralysie des muscles de la loge postérieure de la jambe et des péroniers; raccourcissement : 2 cm. 5.

Avril 1931 : *Intervention.* — Incision en « J ». *Arthrorise antérieure.* Le greffon est prélevé à la face antérieure du tibia, du même côté.

23 juin 1931 : La flexion dorsale du pied est bloquée à 80°. On décide le port d'un appareil en cuir, pour maintenir le pied et éviter la rupture de la greffe.

Une radiographie montre une hypertrophie de la greffe qui remplit bien son rôle de butée.

Mai 1934 : *Radiographie.* — Le greffon s'est encore opacifié et a augmenté de volume. Le résultat fonctionnel est très bon pour les mouvements de la tibio-tarsienne, mais il existe une subluxation astragalienne qui détermine un valgus assez accentué.

Mars 1936 : L'effet d'arthrorise se maintient.

Une radiographie montre un greffon considérablement remanié, très augmenté de volume, dont les travées osseuses disposées en lignes de force se perdent dans l'astragale. On se propose de faire, dans quelque temps, une arthrodèse sous-astragalienne et médio-tarsienne pour corriger le valgus persistant et une légère récidive du talus par subluxation dorsale dans le Chopart (pl. XXIV, fig. 15 et 16).

*
* *

(13) Bert... (Roger), 9 ans. — Paralysie infantile à l'âge de 3 ans 1/2. Pied talus cavus valgus par paralysie des muscles du mollet; raccourcissement : 1 centimètre.

27 novembre 1931 : *Intervention.* — Rachianesthésie à la syncaïne, sous bande d'Esmark; incision dorsale externe. *Arthrorise antérieure à la Michel,* modifiée légèrement par le fait de la mise dans l'intervalle osseux d'un greffon ostéo-périostique tibial (côté sain), long de 4 cm. 5. Aponévrotomie plantaire sous-cutanée.

Appareil plâtré au treizième jour. Immobilisation : deux mois et demi. Une radiographie pratiquée quelque temps après montre un bon greffon, s'appuyant sur la face antérieure du tibia.

24 juin 1932 : L'enfant fait une chute et se plaint de son pied. Une radiographie pratiquée ne décèle aucune fracture, au niveau du greffon notamment. Le résultat fonctionnel est toujours bon; la flexion dorsale est limitée à 90°. On prescrit le port de chaussure orthopédique.

Novembre 1932 : Une radiographie pratiquée montre un greffon hypertrophié, bien relié à l'astragale.

Juin 1934 : Le résultat fonctionnel se maintient excellent. Une radiographie pratiquée montre cependant, à la base du greffon, une légère traînée de raréfaction osseuse.

Avril 1936 : Le résultat fonctionnel est parfait. Le pied a une morphologie normale, sauf un peu de cavus; la flexion dorsale est limitée à 85°. Une radiographie pratiquée montre une pseudarthrose nette à la base du greffon, qui est resté volumineux et très opaque.

En résumé, cette observation, qui avait figuré déjà dans la thèse de Chiozza (Bordeaux, 1932), a pu être suivie par nous jusqu'à ce jour. Chiozza s'était trouvé en présence d'un résultat anatomique et fonctionnel parfait, vu à distance, cinq ans après l'intervention. Cette arthrorise a atteint son but, malgré une pseudarthrose qui paraît, actuellement, définitive (pl. XXIV, fig. 10, 11 et 12).

*
* *

Observations publiées dans la *Gazette médicale* (mai 1931).

(Prof. H.-L. Rocher et Dr R. Guérin.)

(14) V... (Edmond), 7 ans 1/2. — Paralysie infantile à l'âge de 7 mois. Pied talus valgus cavus. — Novembre 1926 : *arthrorise antérieure Putti I*, associée à une double arthrodèse. — Revu en 1930, le greffon est fracturé, mais l'effet d'arthrorise est obtenu.

*
* *

(15) L... (L.), 13 ans 1/2. — Paralysie infantile à l'âge de 30 mois. Pied talus cavus valgus. — Novembre 1927 : *arthrorise antérieure Putti I*, associée à une double arthrodèse du pied et à une arthrodèse du genou. — Très bons résultats anatomique et fonctionnel.

*
* *

(16) F... (Roger), 8 ans 1/2. — Pied talus cavus valgus. — Novembre 1928 : *arthrorise antérieure Putti I*. — Bons résultats.

*
* *

(17) H... (Paulette), 7 ans. — Pied talus cavus valgus. — Novembre 1928 : *arthrorise antérieure Putti I*. — Cette malade n'a pas été revue.

*
* *

(18) D... (Marie), 11 ans. — Pied talus cavus valgus. — Juin 1930 : *arthrorise antérieure Putti I*, associée à une tarsectomie cunéiforme dorsale interne et à une ténodèse des péroniers. Greffon péronier. — Très bon résultats.

CONCLUSIONS

La construction des arthrorises doit être guidée par les conditions de fonction et de fonctionnement des butées naturelles. L'étude des mécanismes d'arrêt des trochléarthroses normales permet d'en individualiser deux principaux types :

1° *L'arrêt par blocage*, réalisé normalement au niveau du genou : l'hyperextension du genou est bloquée par resserrage progressif, excentrique, de l'articulation. C'est l'augmentation antérieure de rayon de courbure des condyles qui arrête leur roulement sur le plateau tibial. Mais, pour que ce blocage ait lieu, il faut que l'angle de butée soit supérieur à l'angle d'ouverture de l'articulation. L'astragale présente une morphologie analogue à celle des condyles fémoraux, en ce sens que la surface de sa poulie est à rayon variable. Cette excentricité de rotation ne détermine qu'un freinage léger de l'extension du pied, car l'angle de butée de l'astragale est inférieur à l'angle d'ouverture de l'articulation tibio-tarsienne.

2° *L'arrêt par butoir*, réalisé normalement au niveau du coude (arrêt de l'extension par l'olécrâne).

L'anatomie comparée nous montre la constance et même le développement, énorme parfois, de ces dispositifs d'arrêt articulaire.

Si l'on établit de semblables mécanismes d'arrêt du mouvement sur des articulations paralytiques, c'est que l'on cherche à atteindre plusieurs buts : le principe opératoire de l'arthrorise est la recherche de la limitation d'un mouvement ou d'une attitude vicieuse articulaire conditionnée par la force de gravité et la charge du corps sur une arti-

culation privée de tout soutien musculaire (genu recurvatum paralytique, pied ballant) ou par la prédominance d'action d'un groupe musculaire.

L'arthrorise peut agir de deux façons :

1° En stabilisant le membre ou le segment de membre dans la meilleure position de fonction; en supprimant l'attitude anormale, sans abolir définitivement, dans le cadran restant, le mouvement articulaire (comme le fait l'arthrodèse).

2° En maintenant la correction de l'attitude vicieuse.

Elle est bénigne en elle-même et économique, elle soulage la musculature élongée, elle permet la mise en action de forces musculaires latentes ou leur récupération progressive, alors qu'on eût pu les croire perdues. A l'inverse des ténodèses, elle ne sacrifie aucun appareil musculaire.

Les conditions de fonctionnement de l'articulation paralytique relèvent de la mécanique et de la biophysiologie : les techniques et les indications des arthrorises doivent donc être réglées par elles : notamment des pressions élevées s'exerçant d'une façon continue sur une même zone d'un os sain (et à plus forte raison d'un os dystrophié), sont antibiologiques.

On peut classer les nombreux procédés d'arthrorise sous trois chefs :

a) Les arthrorises par butoir;

b) Les arthrorises par blocage, qui sont parfois de véritables ostéochondroplasties ayant pour objet de modifier l'orientation de la surface de révolution d'un pôle articulaire;

c) Les arthrorises tarsoplastiques (spéciales au pied), enfin, réalisent la butée par des résections tarsiennes plus ou moins complexes, en modifiant les rapports normaux des segments articulaires.

1° *Au pied :* La plupart des techniques sont actuellement au point et peuvent donner de bons résultats en des mains

exercées, cependant certaines sont à recommander. Pour l'arthrorise antérieure, nous signalerons particulièrement les procédés de Putti I et II, d'Ombrédanne, de Michel, de Salaverri; pour l'arthrorise postérieure, les procédés de Camera, de Campbell, de Nové-Josserand, de Wagner, de Salaverri, d'Ombrédanne.

D'après leur siège et leur mode de construction, les arthrorises sont dites proximales ou distales, libres ou pédiculées.

A. Les indications de l'arthrorise antérieure sont :

a) Le talus;

b) La stabilisation du pied en équinisme (méthode de Putti) par blocage du genou en hyperextension et hyperextension de la hanche.

B. Celles de l'arthrorise postérieure sont :

a) L'équinisme, associé habituellement au varus ou au valgus;

b) Le pied ballant par paralysie totale ou subtotale des muscles de la jambe, sans paralysie du quadriceps.

C. Les arthrorises latérales s'adressent au valgus et au varus, moins employées; elles peuvent être associées à une arthrorise antérieure ou postérieure.

2° *Au genou :* L'arthrorise a comme indication le genu recurvatum exagéré; exceptionnellement, la déviation latérale.

Les principaux procédés sont ceux de Campbell, Wollemberg, Léo Mayer, Tavernier, Sitenko, Radulesco, Boehm.

3° *Au coude :* L'arthrorise, rarement employée, a pour but de limiter l'extension, ainsi se trouve facilitée l'action des fléchisseurs (procédés de Putti, Zanoli, Scaglietti).

Au poignet, à la hanche : On peut faire également des arthrorises.

Les résultats des arthrorises sont le plus souvent fonction de l'évolution anatomique de la butée osseuse, de la

correction de la technique et de la tactique orthopédiques.

Cependant on observe de bons résultats, malgré des cas où les indications ont été mal posées, et, inversement, de mauvais résultats, malgré des indications et des techniques parfaites.

En effet, lorsque l'arthrorise est l'acte principal, le résultat est facilement appréciable. Mais la complexité des impotences et difformités paralytiques commandent l'association d'interventions multiples sur le même membre ou le même segment de membre, de telle sorte qu'il est souvent difficile de discriminer la part de chacune des interventions dans le succès ou l'échec.

Pour éviter les conditions périlleuses de fonctionnement de la butée, nous insistons sur l'utilité d'un traitement orthopédique postopératoire prolongé.

Pour le pied, nous préconisons notamment le port de l'appareil Standard du Professeur Rocher, véritable prothèse musculaire de secours, en même temps que tuteur flexible, correcteur des déviations restantes du pied. Il soulage la butée d'une partie de son travail.

Nous ne croyons pas, en effet, qu'il faille de suite faire travailler la butée, et encore moins la surmener, à moins qu'il ne s'agisse de gros greffon d'os compact qui agit, au début, comme pièce de prothèse, puis, au bout d'un temps parfois très long, comme butée vivante fonctionnelle.

La meilleure butée, celle qui vit le mieux, nous semble être la butée pédiculée d'os spongieux, et malgré tout, la structure de l'os vivant étant essentiellement mobile, elle est sujette à certaines altérations.

L'idéal serait donc que la butée soit simplement tolérée, qu'elle ne vive pas : ainsi elle serait stable et persisterait avec la morphologie et la fonction qu'on lui aurait fixées en la construisant.

Il semble rationnel de tenter des arthrorises par prothèse métallique, dont les résultats seraient peut-être plus réguliers.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et, s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes; si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu : *Le Doyen*,

PIERRE MAURIAC.

Vu, bon a imprimer :
Le Président,

J. GUYOT.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 2 mars 1937.
Le Recteur de l'Académie,

A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE

Ausland (Mac). — Arthrodèse sous-astragalienne. *Arch. of Surg.*, p. 624, févr. 1929.

Barros Lima. — Tratamento chirurgico das sequelas da paralisis infantil. *Arc. de cir. Ortop.*, 113-153, déc. 1933.

Bertrand (P.). — Les butées et les enchevillements du tarse dans le traitement des pieds bots paralytiques. Thèse Paris, 1933.

Boehm (G.) (Venise). — Contribution à l'étude des arthrorises. *Giornale Veneto di Scienze Mediche*, an VII, n° 7, juill. 1933, p. 561-572.

— Richerche sperimentali e di tecnica operatoria sull artrorisi. *Giornale Veneto di Scienze Mediche*, juin 1933, p. 488.

Bohne (O.). — *Zentr. f. Chir.*, n° 45, 11 nov. 1933, p. 2670.

Brett. — Correction opératoire du genu recurvatum. *The Journ. of Bone and Joint Surg.*, oct. 1935.

Brisard (P.). — Arthrorise antérieure et postérieure dans les pieds équins et talus. Thèse de doctorat, Paris, 1931, t. IX.

Calandra (E.). — L'artrorisi del ginocchio nel genu recurvatum paralitico e l'artrorisi doppia antagonista in sostituzione dell artrodesi. Atti del XVII[e] Congresso della Soc. Ital. di Ortop., Venise, 1928.

— L'artrorisi laterale externe nel piede valgo paralitico. XIII[e] Congresso della Soc. Ital. Ortop., Venise, 23 oct. 1926.

— Trapiante laterali osteoperiosti nel piede paralitico. XIII[e] Congresso della Soc. Ital. d'Ortop., Florence, 1922.

— L'artrorisi nel « genu recurvatum » paralitico. Atti del XX[e] Congresso della Soc. Ital. di Ortop., Rome, 1930.

Calandra (E.). — Nuove osservazioni radiologiche sull' artrorisi del ginocchio paralitico. XXII[e] Congr. Soc. Ital. d'Orthop., Milan, 1931.

Camera (Ugo). — Piede ciondolante paralitico ed appunti di tecnica della triplice artrodesi. *Chir. degli organi di movemento*, an XVIII, vol. XX, 1934, p. 177.

— Ulteriore contributo al artrorisi posteriore dell' articolazione tibio astragalica nel trattamento del piede equino ed equinovaro secondario a paralisi spastica et flaccida. Communicazioni al XVIII[e] Congresso della Soc. Ital. di Ortop., oct. 1937, *Arch. di Ortopedia*, vol. XLIV, p. 490.

— L'artrorisi anteriore e posteriore nel trattamento della paralisi flaccida degli arti inferiori. Atti del XVI[e] Congresso della Soc. Ital. di Ortop., Rome, 1925, *Arch. d'Ortopedia*, vol. XLII.

— L'artrorisi posteriore dell' articolazione tibio-astragalica nelle cure dell' equinismo spastico et contratturale. *La Chir. degli Org. di Mov.*, vol. X, 1925.

— Arthrorise postérieure de la tibio-tarsienne dans le traitement des pieds bots équins dus à la paralysie spastique et flaccide. *Rev. d'orthop.*, vol. XII, 1925, p. 714.

— L'artrorisi dell' articolazione tibio-tarsica nel trattamento del postumi paralitici nel territorio dello Sciatico-popliteo esterno. *Arch. di Ortopedia*, vol. XLII, 1, 1926.

Campbell. — An Operation for the correction of drop-foot. *J. Bone and Joint Surgery*, 815, oct. 1923.

— Bone Block-Operation for drop foot; analysis of end results. *J. Bone and Joint Surg.*, vol. XII, p. 317-324, avril 1930.

Carli. — Artrorisi. Congr. Ital. Ortop., oct. 1931, *Arch. di Ortopedia*, 1932.

Chiozza. — Contribution à l'étude de l'arthrorise tibio-tarsienne antérieure. Thèse Bordeaux, 1932.

Congrès internat. orth., Londres 1933. — Le mécanisme des mouvements articulaires.

Contargyris. — Arthrodèse sous-astragalienne avec butée postérieure dans le pied paralytique. *Lyon chirurgical*, t. XXIII, 1926, p. 783.

— Correction of drop-foot by the posterior arthrorisis. *J. of Bone and Joint Surg.*, 1931, p. 54.

— Arthrorise bei paralytischen Spitz fuz und Equinovarus. *Zentr. f. Chir.*, an 62, n° 46, 16 nov. 1935.

Darcourt. — Arthrodèse et arthrorise du pied. *Bull. de la Soc. de chir. de Marseille*, 5 déc. 1932.

Delitala. — Il trapianto oseo col metodo Putti per la cura del piede talo paralytico. XIV^e^ Congresso della Soc. Ital. d'Ortop., oct. 1923, *Arch. orthopedie*, 1923, p. 390.

Elzingua (Eug. E.) et Key (S. A.). — *Journ. of Bone and Joint Surg.*, oct. 1932, vol. XIV, n° 4, p. 866.

Estella (J.) et Suarez (M.). — Arthrodesis y arthrorisis del pie. *Arch. Fac. de med. de Zaragoza*, 493-498, sept.-oct. 1932.

Faldini (G.). — Comportamento del cuneo osseo innestato nell artrorisi tibio-astragalica. *Chir. delgi Org. di Mov.*, vol. X, 1926.

Favreau. — Arthrorises latérales dans les pieds valgus ou varus paralytiques. *Union méd. du Canada, Montréal*, nov. 1935, n° 11.

Fick (R.). — Anat. et mécanique des articulations, 1904-1910.

Fusari (A.). — L'arthrorise tibio-tarsienne postérieure (d'après Camera). *Arch. franco-belges de chir.*, A. 33, n° 1, 1932; *Giorn. della R. Acad. d. medic. di Torino*, n° 1, 1931.

Guérin (J.-C.). — Arthrorisis postérieure de la tibio-tarsienne dans les pieds paralytiques. Thèse Lyon, 1926.

Gill (Bruce). — An operation to make a posterior bone block at the ankle and limit drop foot. *J. of Bone and Joint Surgery*, janv. 1933, p. 166.

Guibal (A.) et Marchand (L.). — L'arthrorise tibio-tarsienne. *Revue d'orthopédie*, vol. XVII, 2, 1926.

Guidal Sodemann. — Results of 256 triarticular arthrodeses of foot in sequele of infantile paralysis. *Acta Orthop. Scand.*, 199, 1930.

Hackenbroch. — Emploi de l'arthrorise postérieure du cou-de-pied. *Zeitsch. f. Orthop.*, vol. LXIV, p. 3, 25 févr. 1936.

— Arthrodèse ou arthrorise. *Munch. Med. Woch.*, n° 5, 31 janv. 1936.

Henderson. — Reconstructive Surgery in paralytic deformities of lower leg. *J. Bone Joint Surg.*, 810, oct. 1929.

Hnevkovsky (O.). — Arthrorisy kloubu nlezenneno Slovansky Sbornik Ortopedicky, Rocnik XI, 1936, Cisto 2, p. 64.

Inclan. — Traitement reconstructeur de la paralysie infantile; notre expérience de l'arthrorise postérieure du cou-de-pied par la méthode du blocage osseux de Campbell dans le pied ballant paralytique. *Chirurgia Orthopedica y Traumatologica.* La Havane, vol. 2, n° 3, juill. 1934.

Jacques. — Arthrorise antérieure du pied. Thèse Lyon, 1932.

Jemma (G.). — Contributo tecnico operatorio all' artrorisi laterale del piede. *Chirurgia Organi di movimento*, vol. XX, 1934, p. 444.

Jordana (V.) et Torres (M.). — Artrorisis posterior por pie equino paralitico, *Anales de Pediatria*, Barcelone, oct. 1935, p. 557.

Jovino. — Chirurgie du pied talus paralytique. *Riforma medica*, 16 nov. 1935.

Lance. — La marche sans appareil dans la paralysie complète du membre inférieur. *Monde médical*, 15 nov. 1923.

— A propos des arthrorises du pied. *Bull. Acad. de chir.*, Paris, séance du 22 avril 1936, p. 552.

Lange. — Traitement par l'arthrorise du pied paralytique. *Munch. Med. Woch.*, n° 9, 28 févr. 1936.

Lawen. — Traitement du pied équin paralytique par une édification osseuse postérieure. *Zentr. f. Chir.*, 7 oct. 1933, p. 2354.

Leriche. — Physiologie osseuse, 1926.

Lite Blanco (J.). — Arthrorisis posterior del pie. *Clinica y Laboratorio*, Saragosse, n° 115, juill. 1932, p. 144.

— Arthrorise postérieure du pied. *Revista de Cirurgia de Barcelona*, an. 2, t. IV, n° 22, oct. 1932.

Lorthioir. — Arthrorise tibio-tarsienne. *Bull. et mém. Soc. belge d'orthop.*, janv. 1931.

Maragliano. — Arthrorise postérieure pour pied bot équin paralytique. *Arch. Ital. di Chir.*, mars 1928, p. 858.

Marottoli. — Arthrorise latérale externe. *Bull. de la Soc. de Chir. de Rosario*, n° 5, sept. 1935.

Meyer et Robert. — La substitution d'une butée osseuse calcanéenne à l'appareillage dans le pied équin paralytique. *Rev. franç. de péd.*, V, 338, juin 1929.

Mezzari (A.). — L'arthrorise tibio-astragalienne selon Putti. *Chir. Org. di Mov.*, vol. VIII, 5, 1924.

Michel (L.). — Nouvelle technique de l'arthrorise tibio-tarsienne antérieure. Réunion de chirurgie et d'orthopédie de l'app. moteur de Bordeaux, 26 nov. 1931, *Arch. franco-belges de chir.*, n° 1, 1931-1932, p. 77.

Micotti (R.). — Artrorisi posteriori dell articulazione tibio-tarsica, *Arch. di Ortopedia*, vol. XLIV, n° 3, 1928, p. 879.

Mutel. — Le traitement actuel du pied ballant paralytique. *Rev. méd. de Nancy (ou de l'Est)*, 1935, p. 353.

Mutel, Corret et Rousseaux. — Arthrorises du pied. *Rev. méd. de l'Est (Nancy)*, LXI, n° 7, janv. 1933.

Nicod (P.). — Le traitement orthopédique de la paralysie infantile. *Rev. méd .de la Suisse romande*, 1927, p. 655.

Nilsonne (H.). — Arthrorisis in paralytic dropped foot. *Acta Orth. Scand.*, vol. II, 1932, p. 329.

Nové-Josserand (G.). — Sur la technique des arthrorises du pied. *Bull. et mém Soc. belge d'orthop.*, vol. IV, n° 2, 1932.

— Arthrorise du pied. *J. of Bone and Joint Surg.*, mars 1928, p. 261.

— Genou paralytique. *Revue d'orthopédie*, 1926.

— Arthrodèse sous-astragalienne avec butée osseuse dans le pied paralytique. *Revue d'orthopédie*, 1925, p. 719.

Ollerenshaw. — The Surgical treatment of Dangle-Foot. *British med. Journ.*, 1926, n° 3403, p. 524.

Ombrédanne. — Discussion sur la communication de Camera. Congrès d'orthopédie, Paris, 1925, in *Revue d'orthopédie*, 1925, p. 719.

Ombrédanne. — Sur le prélèvement des greffons destinés à établir des butées astragaliennes. *Presse médicale*, 1929, I, p. 516-517.

— Précis clinique et opératoire de chirurgie infantile. Masson, 1932, Paris, et *Paris médical*, 7 nov. 1935.

Palagi (P.) et Giuntini (L.). — Indirizzo attuale terapia ortopedica degli esiti della paralisi infantile. Relazione al XXIII° Congresso Italiano di Ortopedia, Milan, 1931.

Parisel. — Arthrorise tibio-tarsienne postérieure droite sur pied ballant. *Le Scalpel*, 5 janv. 1935.

— Arthrorise tibio-tarsienne postérieure dans un pied ballant. *Bull. Soc. belge d'orthop.*, Bruxelles, n° 4, juin-juillet 1934.

Parisel et Lorthioir. — Comptes rendus du Congrès national des sciences, Bruxelles, 29 juin-2 juill. 1930.

Poirier. — Anatomie articulaire, 1935.

Policard. — In Traité de chirurgie orthopédique, 1936.

Pollak. — Les arthrorises. I^er^ Congrès d'orthopédie en Ukraine, Karkow, 28 janv. 1936.

Putti. — Rapporte statici fra piede e ginocchio nell' arto paralitico. *La Chir., degli Org. di Mov.*, vol. VI, n° 2, 1922.

— Perfezionamento della tecnica dell' artrorisi tibio-astragalica. *La Chir. degli Org. di Mov.*, XVI, I, 1931.

Rendu. — Les butées osseuses en chirurgie orthopédique. *Tunisie médicale*, juill.-août 1932.

Rocher (H.-L.). — Technique opératoire pour la correction du pied bot paralytique cavus talus valgus. *Le Scalpel*, 29 janv. 1931.

— Butée osseuse de blocage de l'équinisme des amputations partielles du pied. *Revue d'orthopédie*, 1926, p. 663-665.

— Butée glénoïdienne postérieure par greffon costal dans une subluxation habituelle de l'épaule due à une paralysie obstétricale. *Paris chirurgical*, mars 1931, p. 33.

Rocher et Guérin (R.). — Les arthrorises antérieures du pied. *Bordeaux chirurgical*, 1931.

— Luxation postérieure de l'épaule d'origine paralytique. *Gazeta Espanola*, n° 34, 1929.

Roud. — Mécanisme des artic. et muscles de l'homme, 1913.

San Martin Casamada (A.). — La artrorisis tibio-tarsiana postérior e interna. *Medicina. Madrid*, año II, n° 9, sept. 1931, p. 497.

Scaglietti. — Ricupero funziale di un arto poliomielitico. *Bull. e Mem. Soc. Emiliano Romagnola di Chirurgia*, vol. I, p. IV, V, 1935.

Schulz (O. E.). — Artrosisàch kloubu noznino. *Zvlàslni otesk, Casopisu Lekaru Ceskych*, c. I, 3, 48-50, rocnik 1931.

Schulz. — Arthrorise spontanée tibio-tarsienne. Réunion d'orthopédie et de chirurgie de l'appareil moteur de Bordeaux, 1932. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 10 mars 1932, et in *Arch. franco-belges de chir.*, 1931-1932, p. 362.

Sorrel et Nabert. — Arthrorises du pied. Séance de l'Acad. de chirurgie de Paris, 25 mars 1936, *Bull. Acad. de chir.*, p. 489.

Sorrel (E.). — Arthrorises du pied. *Rev. d'orthopédie et de chir. de l'app. moteur*, Paris, n° 3, mai-juin 1936, p. 193.

Tamini (L. A.). — Artrorisis tibio-astragalina. *Bull. y Trabajos de la Soc. de Cirurgia de Buenos-Ayres*, vol. XVI, n° 1, 1932.

Testut-Latarjet. — Anatomie, os et articulations.

Torto (P. del). — L'artrorisi sottomalleolare nella cura dei piedi valgo talo paralitico. Atti del XIV° Congresso della Soc. Ital. di Ortop., Rome, 1928, *Arch. d'orthopédie*, 1928, p. 204.

— Traitement du pied varus ou valgus paralytique par l'arthrorise sous-malléolaire. *Archivio di Ortopedia*, vol. XLVIII, fasc. 2, 30 juin 1932.

— Le pied varus et valgus et l'arthrorise sous-malléolaire. XXII° Congrès de la Soc. Ital. d'orthop.

Toupet. — Technique d'enchevillement du tarse réalisant l'arthrodèse de torsion et la limitation des mouvements d'extension du pied. *Journ. de chir.*, 1920, p. 268-277.

Van Haelst. — Arthrorise. Congrès belge d'orthop., 1927.

Vasallo (M.). — Contribucio al estudio de la artrorisis en el pie paralitico. *Nueva Editorial*, Saint-Sébastien, 1929.

Vasallo (M.). — La artrorisis del pie paralitico. Monographie Ed. Elexpuru, Bilbao, 1929.

Wagner (L. C.). — Ankle bone block for paralytic drop foot End resuls of eight cases 1925-1931. *Ann. of Surg.*, avril 1935, n° 4, vol. CI.

— Modified Bone Block (Campbell) of Ankle for paralytic Drop-Foot with report of 27 cases. *J. of Bone and Joint Surg.*, janv. 1931.

Weil. — L'arthrodèse et l'arthrorise. *Ergebnisse der Chirurgie und Orthopedie, Berlin*, vol. XXIV, 1931.

Wierners. — Arthrorise. *Zentr. f. Chir.*, n° 5, 1922.

Yovtchitch. — Traitement orthopédique du pied bot paralytique, *La pédiatrie polonaise*, Warzawa, t. XIV, vol. 2.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

INTRODUCTION 1

DEFINITION DE L'ARTHRORISE 4

PREMIERE PARTIE

LES BUTEES ARTICULAIRES

(Etude anatomique, physiopathologique et mécanique.)

Etude du fonctionnement des butées naturelles 7

I. — *Mode d'action des butées* 7

II. — *Les articulations à butée naturelle* 8

A. Le coude (pl. II et VII) 9

B. Le genou 9

Notions classiques sur la mécanique du genou 9

Explication originale du mécanisme de la limitation de l'extension du genou (pl. I) 11

C. L'articulation tibio-tarsienne (pl. II et III) 13

III. — *Etude géométrique des surfaces articulaires du genou et de la tibio-tarsienne. Leur rôle dans la mécanique articulaire* 16

Etude géométrique des surfaces articulaires du genou (pl. IV) 16

Etude géométrique de l'articulation tibio-tarsienne (pl. V). 18

Conclusions mécaniques 20

IV. — *Conclusions générales sur les butées naturelles chez l'homme* 20

V. — *Anatomie comparée : Les articulations à butées naturelles dans l'espèce animale* 20

Les butées et l'adaptation fonctionnelle articulaire .. 21

Pages

Physio-pathologie de l'articulation paralytique 23

I. — *Le processus dystrophique* 23

II. — *Les attitudes vicieuses* 23

1° La réduction de l'amplitude fonctionnelle 24

2° Les pressions 24

Origine 24

Mode d'action 25

Effet (pl. VI 25

3° La modification de la statique 28

Idées directrices sur la construction et le mécanisme d'action des arthrorises 29

Aperçu mécanique comparé du pied sain et du pied paralytique dans la marche 34

Etude comparative du fonctionnement des articulations à butées naturelles, des articulations mécaniques à butée et des articulations paralytiques arthrorisées 38

Construction mécanique des butées 41

I. — *Disposition mécanique des butées* (pl. VII) 41

II. — *Résistance mécanique des butées* (pl. VIII) 44

III. — *Evaluation du travail mécanique des butées* 45

IV. — *Conclusions pratiques pour la construction des arthrorises* 47

DEUXIEME PARTIE

LES ARTHRORISES

Généralités opératoires 49

Quelques soins préopératoires et opératoires 49

Valeur de l'action biologique de la bande hémostatique. 50

Taille du greffon-butée 51

Constitution de la butée 53

Complications opératoires d'ordre général 56

Pages

Les arthrorises tibio-tarsiennes 57

Historique 57

I. — *Arthrorise tibio-tarsienne antérieure* 58

Ses diverses techniques (pl. IX) 58

Ses indications (pl. X) 63

II. — *Arthrorise tibio-tarsienne postérieure* 71

Ses diverses techniques (pl. IX, XI, XII) 71

Ses indications 78

III. — *Arthorise tibio-tarsienne latérale* 80

Ses diverses techniques (pl. IX, XIII) 80

Ses indications 84

En présence d'un pied bot paralytique, quel procédé choisir? 85

Bilan ostéo-cartilagineux 86

Bilan capsulo-ligamenteux 88

Bilan tendino-musculaire 88

Bilan de la totalité du membre 90

Bilan cutané et trophique 90

L'arthrorise du genou 92

Ses techniques (pl. XIV, XV, XVI) 92

I. — *Arthrorise antérieure* (pl. XVII) 92

II. — *Arthrorise latérale du genou* 97

Les indications des arthrorises du genou 97

L'arthrorise du coude (pl. XIII, XVIII) 101

L'arthrorise de la hanche 104

L'arthrorise du poignet 104

Quel est le sort des arthrorises? (pl. XIX) 105

I. — *Ce que nous montre la clinique* 105

1° L'édification osseuse persiste 105

2° L'édification osseuse s'altère 108

II. — *Ce que nous montre l'expérimentation :* Examens anatomo-pathologiques et recherches expérimentales 111

Pages

Traitement postopératoire des arthrorises 115

Immobilisation 115
Traitement orthopédique postopératoire 117
L'appareil Standard à ressort du Professeur H.-L. Rocher; son mode d'action (pl. XIX *bis-ter*, XX).... 118

Résultats des arthrorises (pl. XXI) 123

I. — *Bons résultats fonctionnels, malgré viciation du résultat anatomique recherché* 123

II. — *Bons résultats fonctionnels, malgré mauvais résultats anatomiques* 123

III. — *Mauvais résultats fonctionnels, malgré bons résultats anatomiques* 125

IV. — *Mauvais résultats anatomiques. Mauvais résultats fonctionnels* 126

V. — *Bons résultats anatomiques. Bons résultats fonctionnels.* 127

De quoi doit être faite la butée 128
Que penser des greffons ostéopériostiques 129
Greffon vivant, greffon mort? 130
La butée pédiculée d'os spongieux 131
Les « butées prothèses » 133

Statistiques d'arthrorises en général 135

Statistique des arthrorises postérieures T. T. 140
Statistique des arthrorises latérales T. T. 147
Statistiques des arthrorises du genou 148

Tableau d'observations d'arthrorise tibio-tarsienne 151

13 observations inédites du Professeur H.-L. Rocher 162

I. — *Arthrorises tibio-tarsiennes postérieures* (pl. XXII) 162

II. — *Arthrorises tibio-tarsiennes antérieures* (pl. XXIII, XXIV) 168

Observations publiées dans la *Gazette médicale* de mai 1931 (Prof. H.-L. Rocher et Dr R. Guérin) 174

CONCLUSIONS 177

BIBLIOGRAPHIE 183

20.062. — Bordeaux, Imprimerie Centrale Delmas, 6, place Saint-Christoly. — 1937.